

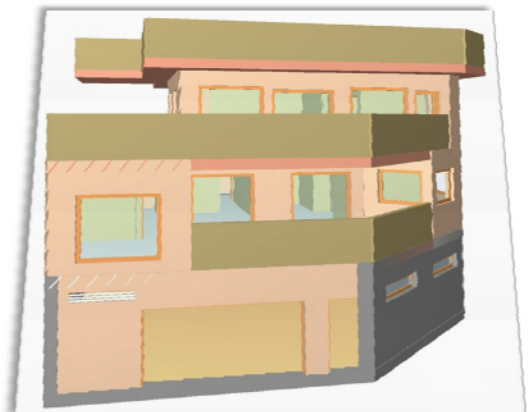


Universidad
Politécnica
de Cartagena



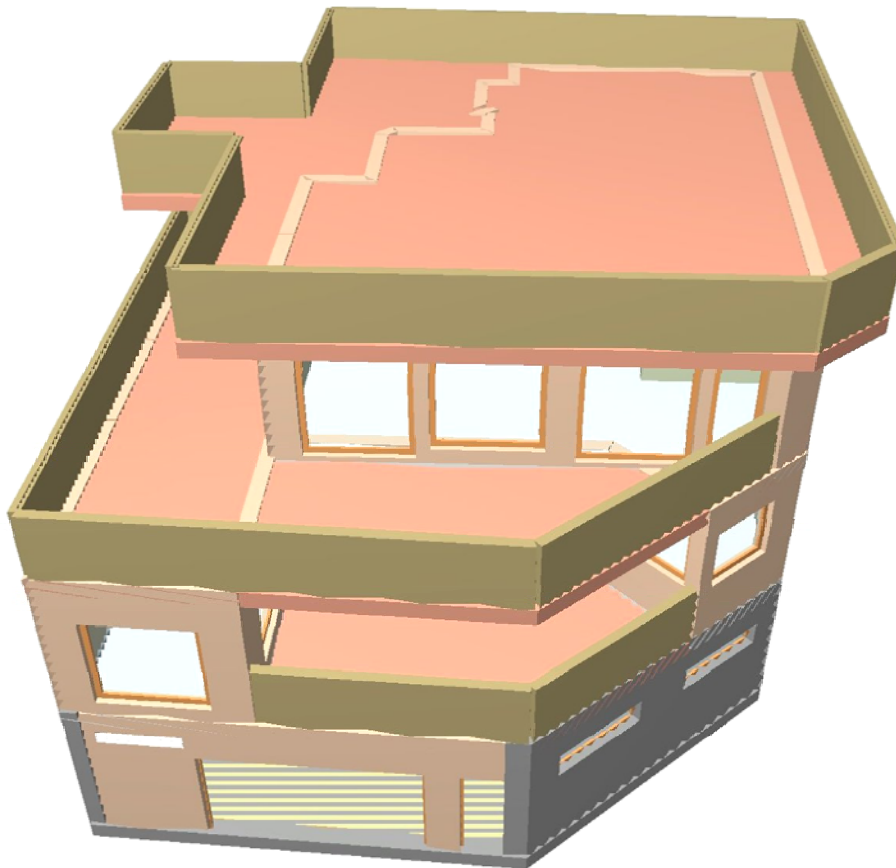
PROYECTO FIN DE CARRERA:

EDIFICIO PLURIFAMILIAR. VENTILACIÓN DE LAS VIVIENDAS SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN



Alumno: JOSÉ MARÍA GARIJO MARTÍNEZ
Director Académico: DIEGO ROS MC DONNELL

14/09/2013



INDICE





I MEMORIA.

II PLANOS.

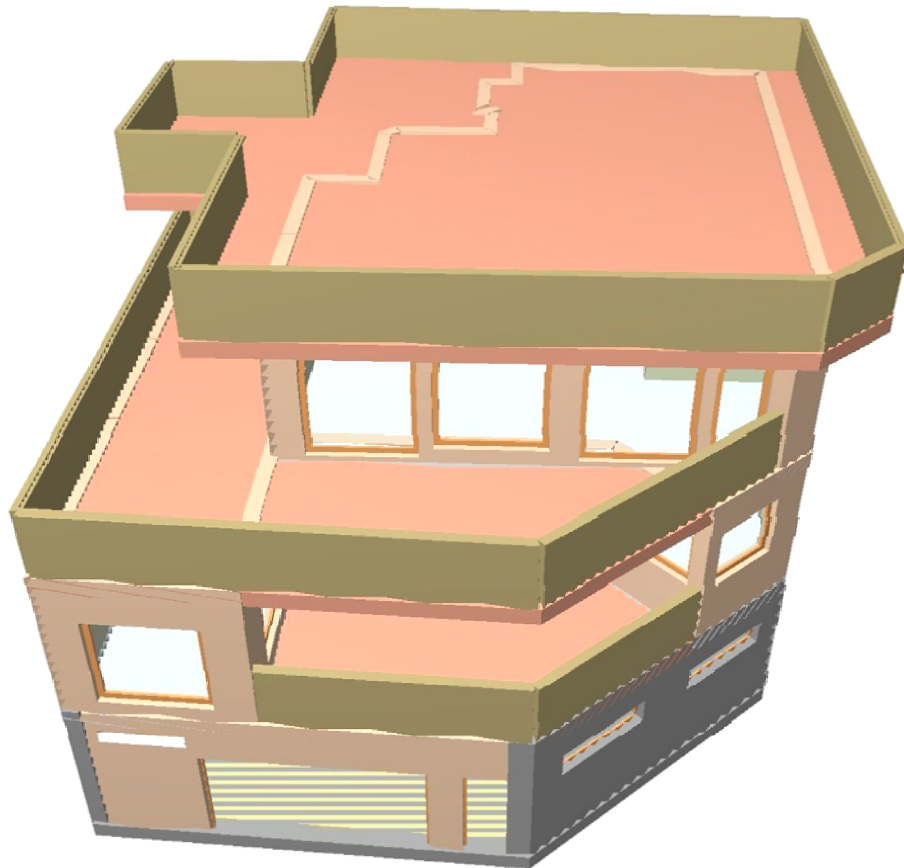
III PLIEGO DE CONDICIONES.

IV MEDICIONES.

V PRESUPUESTO.

VI BIBLIOGRAFIA Y CATÁLOGOS.





I . MEMORIA



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el
Código Técnico de la Edificación.

I MEMORIA





INDICE MEMORIA:

I MEMORIA.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1. Identificación y objeto del proyecto.

1.2. Agentes.

- 1.2.1. Promotor.
- 1.2.2. Projectista.
- 1.2.3. Otros técnicos.

1.3. Información previa: Emplazamiento y datos del solar.

1.4. Descripción del proyecto.

- 1.4.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
- 1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.
- 1.4.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.
- 1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
- 1.4.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.5. Prestaciones del edificio

- 1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos Básicos del C.T.E.
- 1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio.
- 1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el C.T.E.
- 1.5.4. Limitaciones de uso del edificio.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA:

2.1. Sustentación del edificio.

2.2. Sistema estructural.

- 2.2.1. Cimentación.
- 2.2.2. Estructura de contención.
- 2.2.3. Estructura portante.
- 2.2.4. Estructura horizontal.

2.3. Sistema envolvente.

- 2.3.1. Suelos en contacto con el terreno.
- 2.3.2. Muros en contacto con el terreno.
- 2.3.3. Fachadas.
- 2.3.4. Cubiertas.

2.4. Sistema de compartimentación.

- 2.4.1. Compartimentación interior vertical.
- 2.4.2. Compartimentación interior horizontal.

2.5. Sistemas de acabados.

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

- 2.6.1. Sistemas de transporte y ascensores.
- 2.6.2. Protección frente a la humedad.
- 2.6.3. Evacuación de residuos sólidos.



- 2.6.4. Fontanería.
- 2.6.5. Evacuación de aguas.
- 2.6.6. Instalaciones térmicas del edificio.
- 2.6.7. Ventilación.
- 2.6.8. Instalación de paneles solares.
- 2.6.9. Electricidad.
- 2.6.10. Instalaciones de iluminación.
- 2.6.11. Telecomunicaciones.
- 2.6.12. Protección contra incendios.
- 2.6.13. Pararrayos.
- 2.6.14. Instalaciones de protección y seguridad (antiintrusión).

2.7. Equipamiento.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE:

3.1. Seguridad estructural.

- 3.1.1. SE 1 Resistencia y estabilidad.
- 3.1.2. SE 2 Aptitud al servicio.

3.2. Seguridad en caso de incendio.

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior.
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior.
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes.
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos.
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad.

- 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
- 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad.

3.4. Salubridad.

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad.
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior.
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua.
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas.

3.5. HR. Protección frente al ruido.

3.6. Ahorro de energía.

- 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética.
- 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- 3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.



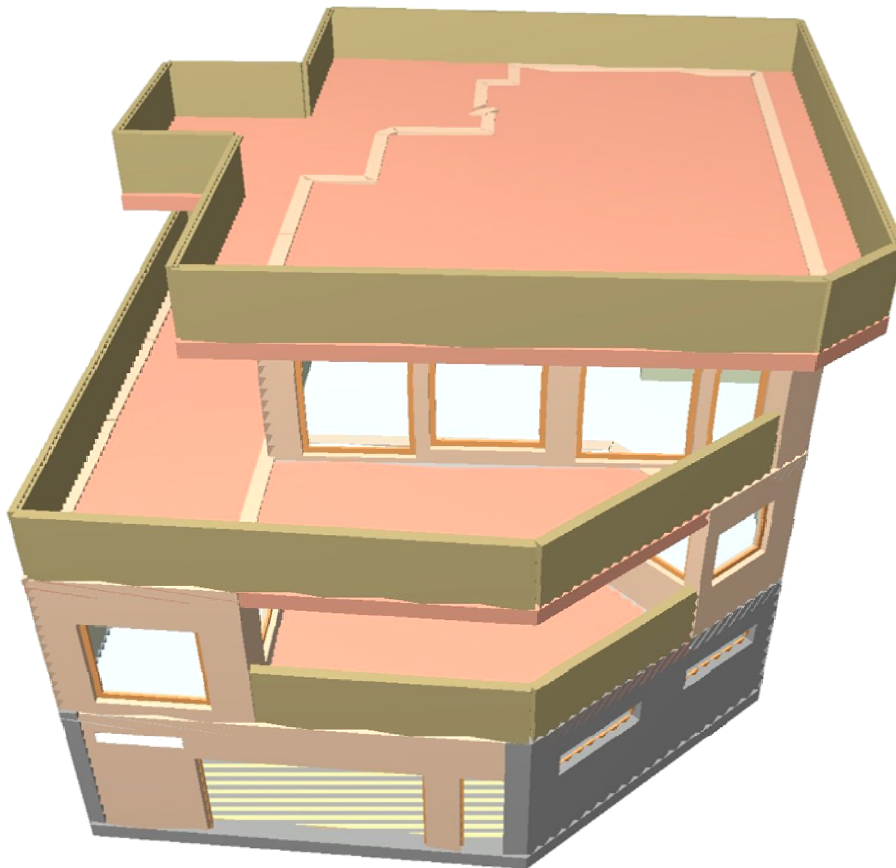
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES:

- 4.1. RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.**
- 4.2. REBT - Reglamento electrotécnico de baja tensión.**

5. ANEJOS A LA MEMORIA:

- 5.1. Instalación de ventilación.**
- 5.2. Instalación de suministro de agua.**
- 5.3. Instalación de evacuación de aguas.**
- 5.4. Instalación eléctrica.**
- 5.5. Eficiencia energética.**
- 5.6. Estudio acústico.**
- 5.7. Instalación de paneles solares.**
- 5.8. Certificado de Eficiencia Energética del Edificio.**
- 5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del aire interior) aplicadas a la Edificación.**
- 5.10 Estudio de seguridad y Salud.**





INDICE





I MEMORIA.

II PLANOS.

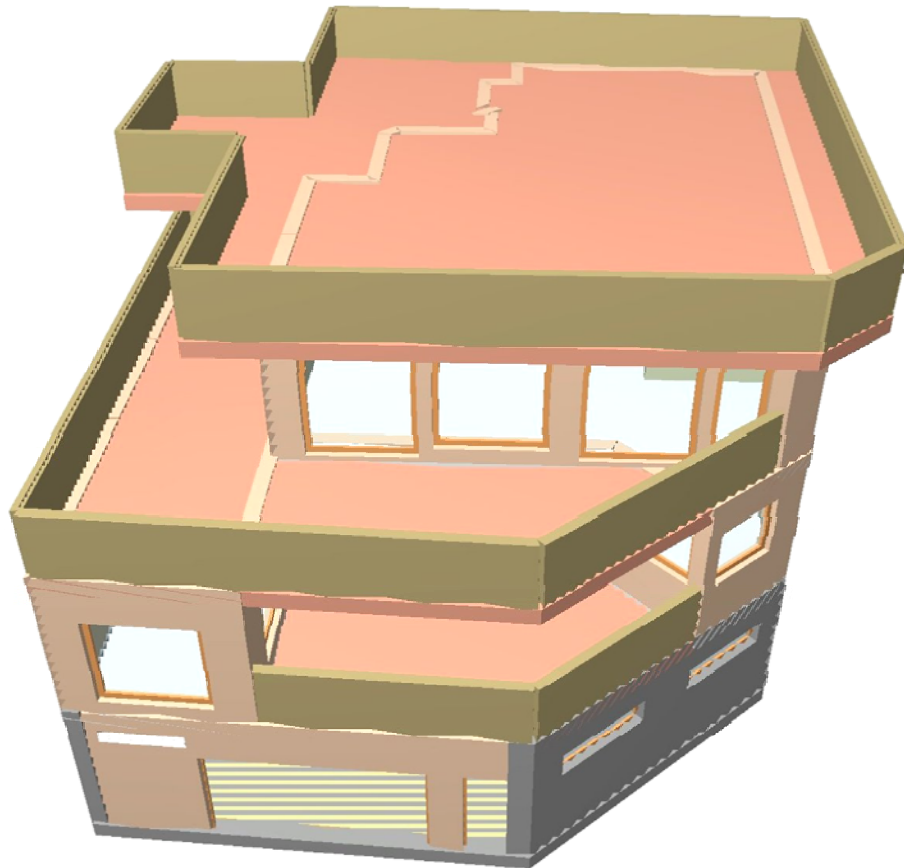
III PLIEGO DE CONDICIONES.

IV MEDICIONES.

V PRESUPUESTO.

VI BIBLIOGRAFIA Y CATÁLOGOS.





I. MEMORIA





INDICE MEMORIA:

I MEMORIA.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1. Identificación y objeto del proyecto.

1.2. Agentes.

- 1.2.1. Promotor.
- 1.2.2. Proyectista.
- 1.2.3. Otros técnicos.

1.3. Información previa: Emplazamiento y datos del solar.

1.4. Descripción del proyecto.

- 1.4.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
- 1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.
- 1.4.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.
- 1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
- 1.4.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.5. Prestaciones del edificio

- 1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos Básicos del C.T.E.
- 1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio.
- 1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el C.T.E.
- 1.5.4. Limitaciones de uso del edificio.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA:

2.1. Sustentación del edificio.

2.2. Sistema estructural.

- 2.2.1. Cimentación.
- 2.2.2. Estructura de contención.
- 2.2.3. Estructura portante.
- 2.2.4. Estructura horizontal.

2.3. Sistema envolvente.

- 2.3.1. Suelos en contacto con el terreno.
- 2.3.2. Muros en contacto con el terreno.
- 2.3.3. Fachadas.
- 2.3.4. Cubiertas.

2.4. Sistema de compartimentación.

- 2.4.1. Compartimentación interior vertical.
- 2.4.2. Compartimentación interior horizontal.

2.5. Sistemas de acabados.

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

- 2.6.1. Sistemas de transporte y ascensores.
- 2.6.2. Protección frente a la humedad.
- 2.6.3. Evacuación de residuos sólidos.



- 2.6.4. Fontanería.
- 2.6.5. Evacuación de aguas.
- 2.6.6. Instalaciones térmicas del edificio.
- 2.6.7. Ventilación.
- 2.6.8. Instalación de paneles solares.
- 2.6.9. Electricidad.
- 2.6.10. Instalaciones de iluminación.
- 2.6.11. Telecomunicaciones.
- 2.6.12. Protección contra incendios.
- 2.6.13. Pararrayos.
- 2.6.14. Instalaciones de protección y seguridad (antiintrusión).

2.7. Equipamiento.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE:

3.1. Seguridad estructural.

- 3.1.1. SE 1 Resistencia y estabilidad.
- 3.1.2. SE 2 Aptitud al servicio.

3.2. Seguridad en caso de incendio.

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior.
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior.
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes.
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos.
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad.

- 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
- 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad.

3.4. Salubridad.

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad.
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior.
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua.
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas.

3.5. HR. Protección frente al ruido.

3.6. Ahorro de energía.

- 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética.
- 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- 3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES:

- 4.1. RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.**
- 4.2. REBT - Reglamento electrotécnico de baja tensión.**

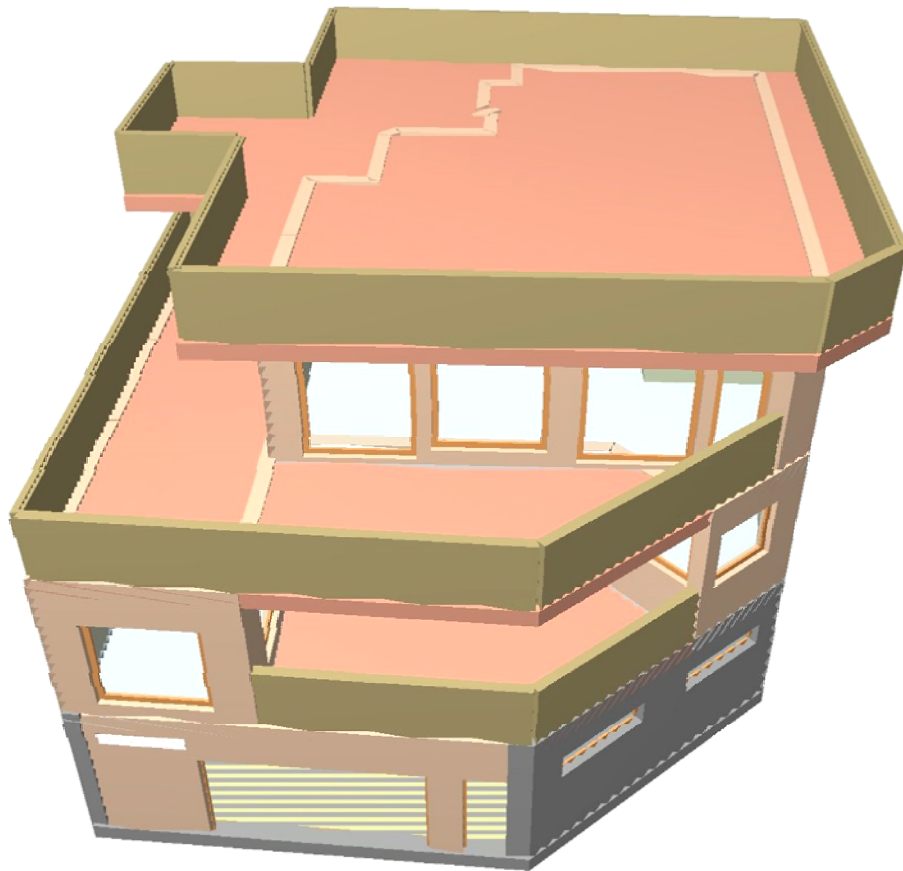
5. ANEJOS A LA MEMORIA:

- 5.1. Instalación de ventilación.**
- 5.2. Instalación de suministro de agua.**
- 5.3. Instalación de evacuación de aguas.**
- 5.4. Instalación eléctrica.**
- 5.5. Eficiencia energética.**
- 5.6. Estudio acústico.**
- 5.7. Instalación de paneles solares.**
- 5.8. Certificado de Eficiencia Energética del Edificio.**
- 5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del aire interior) aplicadas a la Edificación.**
- 5.10 Estudio de seguridad y Salud.**





1. MEMORIA DESCRIPTIVA



1. MEMORIA DESCRIPTIVA



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.



1. **MEMORIA DESCRIPTIVA**



INDICE MEMORIA DESCRIPTIVA:

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

1.1. Identificación y objeto del proyecto.

1.2. Agentes

- 1.2.1. Promotor.
- 1.2.2. Proyectista.
- 1.2.3. Otros técnicos.

1.3. Información previa: emplazamiento y datos del solar.

1.4. Descripción del proyecto.

- 1.4.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
- 1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.
- 1.4.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.
- 1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
- 1.4.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.5. Prestaciones del edificio.

- 1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos Básicos del C.T.E.
- 1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio.
- 1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.
- 1.5.4. Limitaciones de uso del edificio.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.



1. **MEMORIA DESCRIPTIVA**



1.1. Identificación y objeto del proyecto

Título del proyecto Proyecto Básico y de Ejecución de dos viviendas en planta baja, una vivienda en planta primera y semisótano de aparcamientos.

Autores y Objeto del proyecto El alumno autor del presente Proyecto Fin de Carrera bajo la dirección del profesor tutor.

El objeto de este proyecto es la elaboración de un proyecto de construcción de un edificio plurifamiliar de 3 viviendas y semisótano para aparcamiento, según tipologías y calidades acordes al mercado inmobiliario de esa zona, aprovechando al máximo las características de la parcela y su orientación.

El edificio proyectado corresponde a la tipología de plurifamiliar y se sitúa en la localidad de La Azohia (Cartagena).

El presente proyecto se redacta con el objeto de aplicar los Documentos Básicos:

DB-SE (Seguridad estructural).

DB-SI (Seguridad en caso de incendio).

DB-SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad).

DB-HS (Salubridad).

DB-HR (Protección frente al ruido).

DB-HE (Ahorro de energía), a la edificación proyectada.

1.2. Agentes

1.2.1. Promotor. Promotor

1.2.2. Proyectista. Proyectista

1.2.3. Otros técnicos.

Director de Obra Director de Obra

Director de Ejecución Director de Ejecución

Constructor Constructor

Autor del estudio de seguridad y salud José María Garijo Martínez
Avenida Venecia, nº 36 P5, 1b
Polígono Residencial de Santa Ana
Cartagena-Murcia



1.3. Información previa: emplazamiento y datos del solar

Emplazamiento

El edificio se proyecta en la parcela existente en la calle Cruceta, situado en la pedanía de la Azohia, municipio perteneciente a Cartagena, (referencia catastral 1788629XG6518N0001ES).

Su forma es trapezoidal, con una superficie total en planta de 198,44 m².

La parcela presenta los siguientes linderos:

- Por su frente (al este), linda con la calle Cruceta, por la que tiene su fachada principal y el acceso al edificio.
- Por su lateral izquierdo (al sur) linda con la subida de la calle Cruceta, por la que tiene su acceso al edificio por el aparcamiento.
- Por su lateral derecho (al norte) linda a un callejón existente de 3 metros cedidos por el promotor al vecino, donde existe una vivienda unifamiliar.
- Por su fondo (al oeste) linda con un terreno rústico.

De la implantación del edificio en la parcela se han tenido en cuenta los accesos y orientación del mismo.

También es importante considerar la interferencia con la acusada topografía del entorno por su frente este, donde la calle Cruceta presenta una elevada pendiente longitudinal con caída desde el noreste hacia el sureste, con una diferencia de cotas en sentido longitudinal de 1.80 m. aproximadamente en 16 m. lo que representa un porcentaje de pendiente media del 7%.

Datos del solar

El solar se encuentra situado en la zona de playa, expuesta directamente a la acción marina, donde predomina la tipología característica de las zonas turísticas, con viviendas plurifamiliares y unifamiliares aisladas y adosadas destinadas preferentemente a segunda residencia.

Las dimensiones del solar son:

- 11.54 m lindero este.
- 8.03 m lindero sur.
- 13.43 m. lindero norte.
- 16.03 m lindero oeste.
- 6.43 m lindero sur-este.

Resultando una superficie total de la parcela de 198.44 m.

La parcela se encuentra en una zona cuyos terrenos están clasificados con Uso Urbano pudiendo construirse edificios de este uso en cualquiera de sus variantes.

El área de parcela delimitada en el pliego para la construcción del edificio es prácticamente un cuadrado de 198,44 m² rodeado por una franja de 8 m. que se destina a viario y acerado perimetral.

La parcela cuenta con todos los servicios urbanísticos necesarios para su consideración de solar, por lo que el edificio a proyectar se encuentra en un entorno urbano consolidado, por lo que dispone de todos los servicios urbanísticos a pie de solar.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

La infraestructura urbanística existente en la CALLE CRUCETA es la siguiente:

- Pavimentado de calle.
- Acerado.
- Red de abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.
- Red de suministro de energía eléctrica y telecomunicaciones.
- Alumbrado público.

Datos de la edificación existente

No existe edificación alguna sobre el solar de referencia.

Antecedentes de proyecto

El desarrollo del proyecto básico y de ejecución parte de las necesidades planteadas por los promotores, tres familias, así como las reuniones mantenidas con los responsables para la concertación del programa funcional y definición económica del proyecto, el cual ha sufrido numerosas revisiones y ajustes con objeto de compaginar el alcance de las actuaciones que se solicitan con la asignación presupuestaria disponible.



1.4. Descripción del proyecto

1.4.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Descripción general del edificio

El edificio proyectado corresponde a la tipología de vivienda plurifamiliar en esquina (a vial), compuesto de dos plantas sobre rasante y una planta semisótano destinada a aparcamiento.

La edificación consta de una planta de semisótano donde se ubican 3 plazas de garaje, el almacén de contenedores del edificio, un aseo y un núcleo de comunicación vertical con la zona común del edificio.

La planta baja está constituida por una zona común que da acceso a las dos viviendas ubicadas en dicha planta y a las escaleras que dan acceso a la vivienda situada en planta primera.

Se proyectan tres viviendas diferentes:

- VIVIENDA TIPO A en planta baja: se compone de salón-comedor, cocina, dos dormitorios, un baño, patio y terraza comunitaria.
- VIVIENDA TIPO B en planta baja: se compone de salón-comedor, cocina, dos dormitorios, un baño, galería y terraza comunitaria.
- VIVIENDA TIPO C en planta primera: se compone de salón-comedor, cocina, tres dormitorios, lavadero, dos baños y terraza.

La composición en planta contempla la condición de edificio en esquina (a vial), la ubicación del núcleo de comunicación y el programa de necesidades requerido por el promotor. Partiendo de estas premisas, se ha proyectado una distribución en planta, con el mínimo de espacios residuales, actuando el núcleo de comunicación vertical como elemento ordenador del espacio.

Las viviendas se ajustan en superficie al nivel adquisitivo del mercado inmobiliario. Sin embargo, las terrazas se diseñan a partir de un dimensionado generoso, ya que desempeñan un papel fundamental en época estival.

El presente proyecto se redacta de acuerdo con el R.D. 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº74 28/03/06), cumpliendo en todo momento las prescripciones del mismo.

El edificio da la espalda a la montaña para mirar hacia el Sur, exponiendo sus fachadas menores al Oeste, allí donde el impacto del sol puede hacer menos daño, mientras que las fachadas principales, se orientan hacia el Sur y Este, aprovechando el valor de una adecuada orientación que le proporciona ganancia gratuita de luz natural.

La flexibilidad es una de las prioridades en lo que respecta al diseño del edificio, permitiendo que se adapte a las potenciales nuevas necesidades del edificio. Por lo tanto se ha buscado la creación de espacios homogéneos y contiguos, controlando el impacto de elementos como escaleras, pilares o instalaciones en estos espacios.

Adicionalmente se busca un diseño de edificio compacto, que facilite la circulación e interacción de los residentes que alberga.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

En el interior, la solución adoptada parte de factores de tipo funcional y compositivo, aprovechando la regularidad de la estructura para repartir el programa de necesidades de forma clara entre los niveles de que consta el edificio; el edificio se organiza a modo de gran contenedor donde la estructura de pilares, patio y patinillos de instalaciones se organizan para minimizar el impacto en planta y obtener el máximo aprovechamiento y la posibilidad de múltiples configuraciones.

A nivel global, la disposición de las distintas piezas, permite disponer de circulaciones, corredor de acceso que comunica todas las áreas del edificio, lo que le confiere mayor versatilidad y polivalencia a las zonas, independientemente de su posible autonomía.

El resultado es un edificio muy compacto, con una organización por niveles que se ajusta a los planteamientos del pliego.

Programa de necesidades

El programa funcional desarrollado responde en lo básico a las indicaciones del pliego de prescripciones técnicas planteado por el órgano encargado, que solicitaba un edificio destinado únicamente a residencia plurifamiliar.

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto contempla plazas de aparcamiento en la planta semisótano, dos viviendas en planta baja y una vivienda en la planta alta.

El estudio funcional se ajusta al programa de necesidades requerido por el promotor, concentrándose en el estudio de las circulaciones, zonificación, orientación y soleamiento, así como al cumplimiento de las Ordenanzas y Normativa de Aplicación.

Uso característico del edificio

El uso característico del edificio es residencial, con aparcamientos en la planta semisótano.

Otros usos previstos

No se prevén otros usos distintos al residencial.

Relación con el entorno

El elemento urbanístico regulador del entorno físico está constituido por las ordenanzas municipales. El número de plantas, las alturas y los elementos volados contemplados por la normativa dan como resultado un entorno con cierta homogeneidad tipológica.

1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

Exigencias básicas del CTE no aplicables en el presente proyecto.

Exigencias básicas SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

Exigencias básicas HE: Ahorro de energía

El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

Cumplimiento de otras normativas específicas:

Estatales

| | |
|-------------------|--|
| ICT | Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. |
| RITE | Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE). |
| REBT | Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. |
| RIGLO | Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a ICG 11. |
| RIPCI | Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI). |
| RCD | Producción y gestión de residuos de construcción y demolición. |
| R.D. 47/07 | Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. |



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.4.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.

Normas de disciplina urbanística

| Categorización, clasificación y régimen del suelo | |
|---|---|
| Clasificación del suelo | Suelo Urbano |
| Planeamiento de aplicación | Plan General Municipal de Ordenación de Cartagena (PGMOC) |

| Normativa Básica y Sectorial de aplicación | |
|--|-----------------|
| Otros planes de aplicación | UCHM (CHAPIMAR) |

| Parámetros tipológicos (condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta) | | | |
|---|---------------|--------------|----------|
| Parámetro | Referencia a: | Planeamiento | Proyecto |
| Superficie mínima de parcela | | | |
| Fachada mínima | | | |

| Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad) | | | |
|---|---------------|--------------|----------|
| Parámetro | Referencia a: | Planeamiento | Proyecto |
| Ocupación | | | |
| Coefficiente de edificabilidad | | | |
| Volumen computable | | | |
| Superficie total computable | | | |
| Condiciones de altura | | | |
| Regulación de edificación | | | |
| Regulación de edificación en esquina | | | |
| Retranqueos vías/linderos | | | |
| Fondo máximo | | | |
| Retranqueos de áticos | | | |

1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción de la geometría del edificio

La flexibilidad es una de las prioridades en lo que respecta al diseño del edificio, permitiendo que se adapte a las potenciales nuevas necesidades del edificio. Por lo tanto se ha buscado la creación de espacios homogéneos y contiguos, controlando el impacto de elementos como escaleras, pilares o instalaciones en estos espacios.

Adicionalmente se busca un diseño de edificio compacto, que facilite la circulación e interacción de los residentes que alberga.

Volumen

El volumen se configura como un volumen de formas sencillas y rotundas.

El conjunto está formado por un conjunto de tres plantas; semisótano destinado a garaje y almacén de contenedores del edificio; planta baja destinado para accesos, terraza comunitaria, dos viviendas y patio; planta piso con otra vivienda con terraza particular y cubierta.

El edificio se configura como un volumen de formas sencillas y rotundas. El uso de la vegetación estará íntimamente ligado a la edificación, creando situación de sombras o soleamiento buscadas en cada momento, con percepciones adecuadas al uso de cada zona y su orientación.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Superficies útiles de SEMISÓTANO

| Planta semisótano (Escalera 1) | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Referencia | Superficie útil (m ²) |
| Aparcamientos | 156.25 |
| Vestíbulo independencia | 2.41 |
| Almacén de contenedores | 12.57 |
| Aseo | 3.87 |
| Pasillo | 2.52 |
| Total | 177.62 |

Superficies útiles VIVIENDAS

| Planta Baja Vivienda A (Escalera 1) | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Referencia | Superficie útil (m ²) |
| Salón-Comedor | 20.63 |
| Dormitorio 1 | 11.74 |
| Dormitorio 2 | 10.35 |
| Cocina | 7.32 |
| Baño | 4.64 |
| Pasillo | 3.20 |
| Total útil interior | 57.88 |
| Patio | 12.35 |
| Terraza | 12.67 |
| Total útil exterior | 25.02 |
| Total | 82.90 |

| Planta Baja Vivienda B (Escalera 1) | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Referencia | Superficie útil (m ²) |
| Salón-Comedor | 20.24 |
| Dormitorio 1 | 10.53 |
| Dormitorio 2 | 8.72 |
| Cocina | 7.85 |
| Baño | 4.07 |
| Pasillo | 2.26 |
| Galería | 2.33 |
| Total útil interior | 56.00 |
| Terraza | 12.67 |
| Total | 68.67 |



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

| Planta Primera Vivienda C (Escalera 1) | |
|--|-----------------------------------|
| Referencia | Superficie útil (m ²) |
| Salón-Comedor | 23.94 |
| Dormitorio 1 | 12.90 |
| Dormitorio 2 | 10.64 |
| Dormitorio 3 | 10.08 |
| Cocina | 10.37 |
| Baño 1 | 6.05 |
| Baño 2 | 4.84 |
| Pasillo | 3.72 |
| Hall | 4.36 |
| Total útil interior | 86.90 |
| Lavadero | 1.50 |
| Terraza | 68.85 |
| Total útil exterior | 70.35 |
| Total | 157.25 |

Superficies útiles y construidas con repercusión en elementos comunes

| Escalera 1 | | | | | |
|--|-----------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Uso (tipo) | Sup. Útil (m ²) | Sup. cons. (m ²) | Cuota E.C. (%) | Rep. E.C. (m ²) | S.T.C. (pp E.C.) (m ²) |
| Planta Baja Vivienda A | 82.90 | 95.47 | 27.18 | 6.71 | 102.18 |
| Planta Baja Vivienda B | 68.67 | 78.31 | 22.30 | 5.50 | 83.81 |
| Planta Primera Vivienda C | 157.25 | 177.42 | 50.52 | 12.46 | 189.88 |
| Planta semisótano | 177.62 | 198.44 | | | 198.44 |
| Entrada principal edificio | 21.67 | 24.67 | | | |
| Total | 508.11 | 574.31 | | 24.67 | 574.31 |
| <p><i>Notación:</i> <i>Sup. útil: Superficie útil</i> <i>Sup. cons.: Superficie construida</i> <i>Cuota E.C.: Cuota de participación sobre elementos comunes</i> <i>Rep. E.C.: Repercusión sobre elementos comunes</i> <i>S.T.C. (pp E.C.): Superficie total construida más repercusión sobre elementos comunes</i></p> | | | | | |

Accesos

El edificio dispone de dos accesos, uno peatonal a través del zaguán por la fachada principal que da a la calle Cruceta y otro rodado por medio del garaje que conecta con las zonas comunes mediante un vestíbulo previo.

El área de parcela delimitada en el pliego para la construcción del edificio es prácticamente un cuadrado de 198.44 m² rodeado por una franja de 8 m que se destina a viario y acerado perimetral.

Evacuación

Para la evacuación del edificio se dispone de tres salidas: dos peatonales y una de vehículos con salidas a la calle Cruceta.



1.4.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

1.4.5.1. Sistema estructural

1.4.5.1.1. Cimentación

Para el cálculo de las zapatas se tienen en cuenta las acciones debidas a las cargas transmitidas por los elementos portantes verticales, la presión de contacto con el terreno y el peso propio de las mismas. Bajo estas acciones y en cada combinación de cálculo, se realizan las siguientes comprobaciones sobre cada una de las direcciones principales de las zapatas: flexión, cortante, vuelco, deslizamiento, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas de armaduras. Además, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, seguridad frente al deslizamiento, tensiones medias y máximas, compresión oblicua y el espacio necesario para anclar los arranques o pernos de anclajes.

Para el cálculo de tensiones en el plano de apoyo de una zapata se considera una ley de deformación plana sin admitir tensiones de tracción.

Las vigas de cimentación se dimensionan para soportar los axiles especificados por la normativa, obtenidos como una fracción de las cargas verticales de los elementos de cimentación dispuestos en cada uno de los extremos. Aquellas vigas que se comportan como vigas centradoras soportan, además, los momentos flectores y esfuerzos cortantes derivados de los momentos que transmiten los soportes existentes en sus extremos.

Además de comprobar las condiciones de resistencia de las vigas de cimentación, se comprueban las dimensiones geométricas mínimas, armaduras necesarias por flexión y cortante, cuantías mínimas, longitudes de anclaje, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas de armaduras y máximas aberturas de fisuras.

1.4.5.1.2. Contención de tierras

Muros de sótano

Los muros de sótano se calculan con las cargas aplicadas por la estructura (pilares, vigas y forjados) y los empujes en reposo de las tierras que contienen. En dichos empujes se tiene en cuenta la influencia de las cargas actuantes sobre la superficie del terreno.

Los muros se consideran apoyados en el plano de cimentación y en el forjado existente en la coronación de los mismos.

Se comprueban las armaduras necesarias, cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas y las longitudes de anclaje de las armaduras.

1.4.5.1.3. Estructura portante

Los elementos portantes verticales se dimensionan con los esfuerzos originados por las vigas y forjados que soportan. Se consideran las excentricidades mínimas de la norma y se dimensionan las secciones transversales (con su armadura, si procede) de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

Se comprueban las armaduras necesarias (en los pilares), cuantías mínimas, diámetros mínimos, separaciones mínimas y máximas, longitudes de anclaje de las armaduras y tensiones en las bielas de compresión.

1.4.5.1.4. Estructura portante horizontal

Los forjados unidireccionales se consideran como paños cargados por las acciones gravitatorias debidas al peso propio de los mismos, cargas permanentes y sobrecargas de uso. Los esfuerzos (cortantes y momentos flectores) son resistidos por los elementos de tipo barra con los que se crea el modelo para cada nervio resistente del paño. En cada forjado se cumplen los límites de



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

flechas absolutas, activas y totales a plazo infinito que exige el correspondiente Documento Básico según el material.

Las condiciones de continuidad entre nervios se reflejan en los planos de estructura del proyecto.

En cada nervio se verifican las armaduras necesarias, cuantías mínimas, separaciones mínimas y máximas y longitudes de anclaje.

1.4.5.1.5. Bases de cálculo y métodos empleados

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

Las hipótesis de cálculo contempladas en el proyecto son:

- Diafragma rígido en cada planta de forjados.
- En las secciones transversales de los elementos se supone que se cumple la hipótesis de Bernouilli, es decir, que permanecen planas después de la deformación.
- Se desprecia la resistencia a tracción del hormigón.
- Para las armaduras se considera un diagrama tensión-deformación del tipo elasto-plástico tanto en tracción como en compresión.
- Para el hormigón se considera un diagrama tensión-deformación del tipo parábola-rectángulo.

1.4.5.1.6. Materiales

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

| Hormigones | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------|------------|------|-----------------|------|
| Posición | Tipificación | fck (N/mm ²) | C | TM (mm) | CE | C. mín. (kg) | a/c |
| Hormigón de limpieza | HL-150/B/20 | - | Blanda | 20 | - | 150 | - |
| Zapatas | HA-30/B/20/IIIa | 30 | Blanda | 20 | IIIa | 300 | 0,50 |
| Muros de sótano | HA-30/B/20/IIIa | 30 | Blanda | 20 | IIIa | 300 | 0,50 |
| Pilares y Núcleos | HA-30/B/20/IIIa | 30 | Blanda | 20 | IIIa | 300 | 0,50 |
| Forjados | HA-30/B/20/IIIa | 30 | Blanda | 20 | IIIa | 300 | 0,50 |
| Notación: <i>fck:</i> Resistencia característica <i>C:</i> Consistencia <i>TM:</i> Tamaño máximo del árido <i>CE:</i> Clase de exposición ambiental (general + específica) <i>C. mín.:</i> Contenido mínimo de cemento <i>a/c:</i> Máxima relación agua/ cemento | | | | | | | |



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

| Aceros para armaduras | | |
|--|----------------------|---|
| Posición | Tipo de acero | Límite elástico característico (N/mm ²) |
| Zapatas | UNE-EN 10080 B 500 S | 500 |
| Muros de sótano | UNE-EN 10080 B 500 S | 500 |
| Pilares y Núcleos | UNE-EN 10080 B 500 S | 500 |
| Forjado unidireccional (viviendas) | UNE-EN 10080 B 500 S | 500 |
| Forjado unidireccional (locales comerciales) | UNE-EN 10080 B 500 S | 500 |
| Forjado unidireccional (garaje) | UNE-EN 10080 B 500 S | 500 |

| Perfiles de acero | | |
|------------------------|---------------|---|
| Posición | Tipo de acero | Límite elástico característico (N/mm ²) |
| Vigas | S275JR | 275 |
| Pilares | S275JR | 275 |
| Perfilería en cubierta | S275JR | 275 |

1.4.5.2. Sistema de compartimentación

Particiones verticales

1. Tabique de una hoja, para revestir

Hoja de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

Forjados entre pisos

1. Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera T-Decor 15 - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre.

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color.

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de hormigón celular en capa de 10 cm de espesor. AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel rígido de poliuretano extruido de 5 cm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola Armstrong Neeva de 18 mm, con perfilera T-Decor 15.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

2. Falso techo continuo de placas de escayola - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre.

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color.

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de hormigón celular en capa de 10 cm de espesor. AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel rígido de poliuretano extruido de 5 cm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto $30 = 25 + 5$ cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo suspendido continuo para revestir, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola nervadas de, 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

3. Guarnecido de yeso a buena vista - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre.

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color.

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de hormigón celular en capa de 10 cm de espesor. AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel rígido de poliuretano extruido de 5 cm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto $30 = 25 + 5$ cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

1.4.5.3. Sistema envolvente

Fachadas

1. Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada

Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Muros bajo rasante

1. Muro de sótano con impermeabilización interior.

Muro de sótano con impermeabilización interior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con geotextil de polipropileno incorporado.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S;
CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas;
ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Soleras

1. Solera - Solado de baldosas cerámicas con mortero adhesivo como material de agarre.

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres rústico natural, de 33,3x33,3 cm, recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 4 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor.

Azoteas

1. Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica. (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

1.4.5.4. Sistemas de acabados

Exteriores

Fachada a la calle

Mortero monocapa labrado

Patio

Suelo: Baldosas cerámicas de gres rústico natural

Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas o mortero monocapa labrado

Terrazas

Suelo: Baldosas cerámicas de gres rústico natural

Techo: Mortero monocapa labrado

Interiores

Salón – comedor

Suelo: Baldosas cerámicas de gres esmaltado

Paredes: Guarnecido de yeso maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Techo: Guarnecido de yeso maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina.

Hall - pasillo

Suelo: Baldosas cerámicas de gres esmaltado

Paredes: Guarnecido de yeso maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina

Techo: Falso techo continuo para revestir, de placas de escayola nervadas

Dormitorios

Suelo: Baldosas cerámicas de gres esmaltado

Paredes: Guarnecido de yeso maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina

Techo: Guarnecido de yeso maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina

Cocina

Suelo: Baldosas cerámicas de gres rústico

Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas

Techo: Falso techo continuo para revestir, de placas de escayola nervadas

Baño principal

Suelo: Baldosas cerámicas de gres esmaltado

Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas

Techo: Falso techo suspendido registrable perfil entrecalle

Aseo

Suelo: Baldosas cerámicas de gres esmaltado

Paredes: Alicatado con baldosas cerámicas

Techo: Falso techo suspendido registrable perfil entrecalle

Escaleras

Suelo: Revestimiento de escalera, mediante solado de mesetas y forrado de peldaño formado por huella de mármol Serpeggiante, acabado pulido, tabica de mármol Arabescato Broüille, acabado pulido y zanquín de mármol Serpeggiante de dos piezas de 37x7x2 cm, recibido con mortero de cemento M-5.



1.4.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

En el apartado 3 'Cumplimiento del CTE', punto 3.4 'Salubridad' de la memoria del proyecto de ejecución se detallan los criterios, justificación y parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad).

1.4.5.6. Sistema de servicios

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

| | |
|-----------------------------|--|
| Suministro de agua | Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes. |
| Evacuación de aguas | Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar. |
| Suministro eléctrico | Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado. |
| Telefonía y TV | Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores. |
| Telecomunicaciones | Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente. |
| Recogida de residuos | El municipio dispone de sistema de recogida de basuras. |
| Otros | La parcela está delimitada por una acera de 1 metro y un vial de 6 metros. |

1.5. Prestaciones del edificio

1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Seguridad estructural (DB SE)

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

Seguridad en caso de incendio (DB SI)

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.
- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.



Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Salubridad (DB HS)

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.
- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Protección frente al ruido (DB HR)

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

Utilización

- Los núcleos de comunicación (escaleras, en su caso), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.
- En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

Acceso a los servicios

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garanticen los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.
- Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.

1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

Por expresa voluntad del Promotor, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

1.5.4. Limitaciones de uso del edificio

Limitaciones de uso del edificio en su conjunto

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Limitaciones de uso de las dependencias

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

Limitaciones de uso de las instalaciones

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.



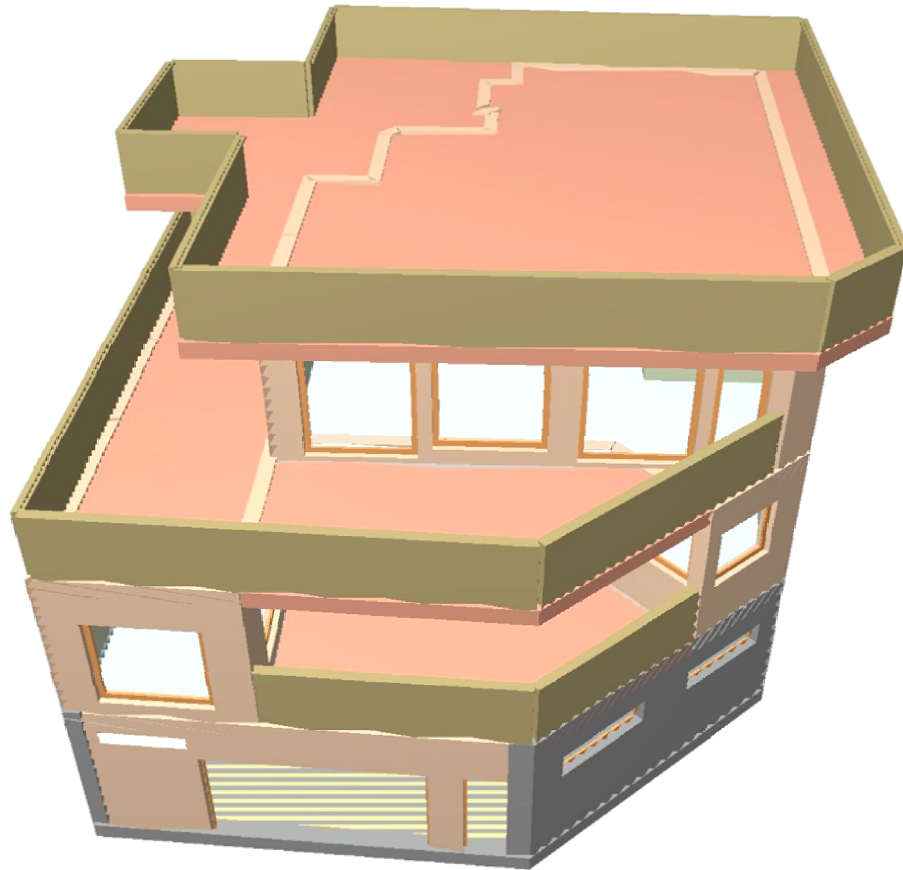
Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.



1. **MEMORIA DESCRIPTIVA**



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA





INDICE MEMORIA CONSTRUCTIVA:

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA:

2.1. Sustentación del edificio.

2.2. Sistema estructural.

- 2.2.1. Cimentación.
- 2.2.2. Estructura de contención.
- 2.2.3. Estructura portante.
- 2.2.4. Estructura horizontal.

2.3. Sistema envolvente.

- 2.3.1. Suelos en contacto con el terreno.
- 2.3.2. Muros en contacto con el terreno.
- 2.3.3. Fachadas.
- 2.3.4. Cubiertas.

2.4. Sistema de compartimentación.

- 2.4.1. Compartimentación interior vertical.
- 2.4.2. Compartimentación interior horizontal.

2.5. Sistemas de acabados.

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

- 2.6.1. Sistemas de transporte y ascensores.
- 2.6.2. Protección frente a la humedad.
- 2.6.3. Evacuación de residuos sólidos.
- 2.6.4. Fontanería.
- 2.6.5. Evacuación de aguas.
- 2.6.6. Instalaciones térmicas del edificio.
- 2.6.7. Ventilación.
- 2.6.8. Instalación de paneles solares.
- 2.6.9. Electricidad.
- 2.6.10. Instalaciones de iluminación.
- 2.6.11. Telecomunicaciones.
- 2.6.12. Protección contra incendios.
- 2.6.13. Pararrayos.
- 2.6.14. Instalaciones de protección y seguridad (antiintrusión).

2.7. Equipamiento.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA





2.1. Sustentación del edificio

El tipo de cimentación previsto se describe en el capítulo 1.4 Descripción del proyecto de la Memoria descriptiva.

Características del terreno de cimentación:

- La cimentación del edificio se sitúa en un estrato descrito como: 'Roca blanda'.
- Debido a la pendiente del terreno entre el punto 8 y el punto 4, la profundidad de cimentación, respecto de la rasante varia, por lo que el punto medio de la profundidad es de 3.4 m.
- La tensión admisible prevista del terreno a la profundidad de cimentación es de 9,81 kN/cm².

Por lo tanto, el Ensayo Geotécnico reunirá las siguientes características:

| | |
|--|------|
| Tipo de construcción | C-1 |
| Grupo de terreno | T-1 |
| Distancia máxima entre puntos de reconocimiento | 35 m |
| Profundidad orientativa de los reconocimientos | 6 m |
| Número mínimo de sondeos mecánicos | 1 |
| Porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración | 70 % |

Las técnicas de prospección serán las indicadas en el Anexo C del Documento Básico SE-C.

El Estudio Geotécnico incluirá un informe redactado y firmado por un técnico competente, visado por el Colegio Profesional correspondiente (según el Apartado 3.1.6 del Documento Básico SE-C).

2.2. Sistema estructural

2.2.1. Cimentación

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado y corridas, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas de atado.

2.2.2. Estructura de contención

Se han dispuesto muros de hormigón armado de sótano con la resistencia necesaria para contener los empujes de tierra que afectan a la obra.

Los muros de sótano son de espesor: 30 cm.

2.2.3. Estructura portante

La estructura portante vertical se compone de los siguientes elementos:

- Pilares de hormigón armado de sección rectangular y circular.

Los perfiles, dimensiones y armaduras de estos elementos se indican en los correspondientes planos de proyecto.

La estructura portante horizontal sobre la que apoyan los forjados unidireccionales se resuelve mediante vigas de los siguientes tipos: vigas planas de hormigón armado. Las dimensiones y armaduras de estos elementos se indican en los correspondientes planos de proyecto.



2.2.4. Estructura horizontal

La estructura horizontal está compuesta por los siguientes elementos:

- Forjados unidireccionales de vigueta armada, cuyas características se resumen en la siguiente tabla:

| Forjado | Vigueta | Intereje (cm) | Bovedilla | | Capa de compresión(cm) | Canto total(cm) |
|------------------------------------|---------|---------------|-----------|-------------|------------------------|-----------------|
| | | | Material | Altura (cm) | | |
| Forjado unidireccional (viviendas) | armada | 71 | Hormigón | 25 | 5 | 30 |
| Forjado unidireccional (garaje) | armada | 71 | Hormigón | 25 | 5 | 30 |



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.3. Sistema envolvente

2.3.1. Suelos en contacto con el terreno

2.3.1.1. Soleras

Solera - Solado de baldosas cerámicas con mortero adhesivo como material de agarre

Solera de baldosas cerámicas con mortero adhesivo compuesto de.

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres rústico natural, de 33.3x33.3 cm, colocadas con mortero adhesivo y rejuntadas con lechada de cemento de color.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón.

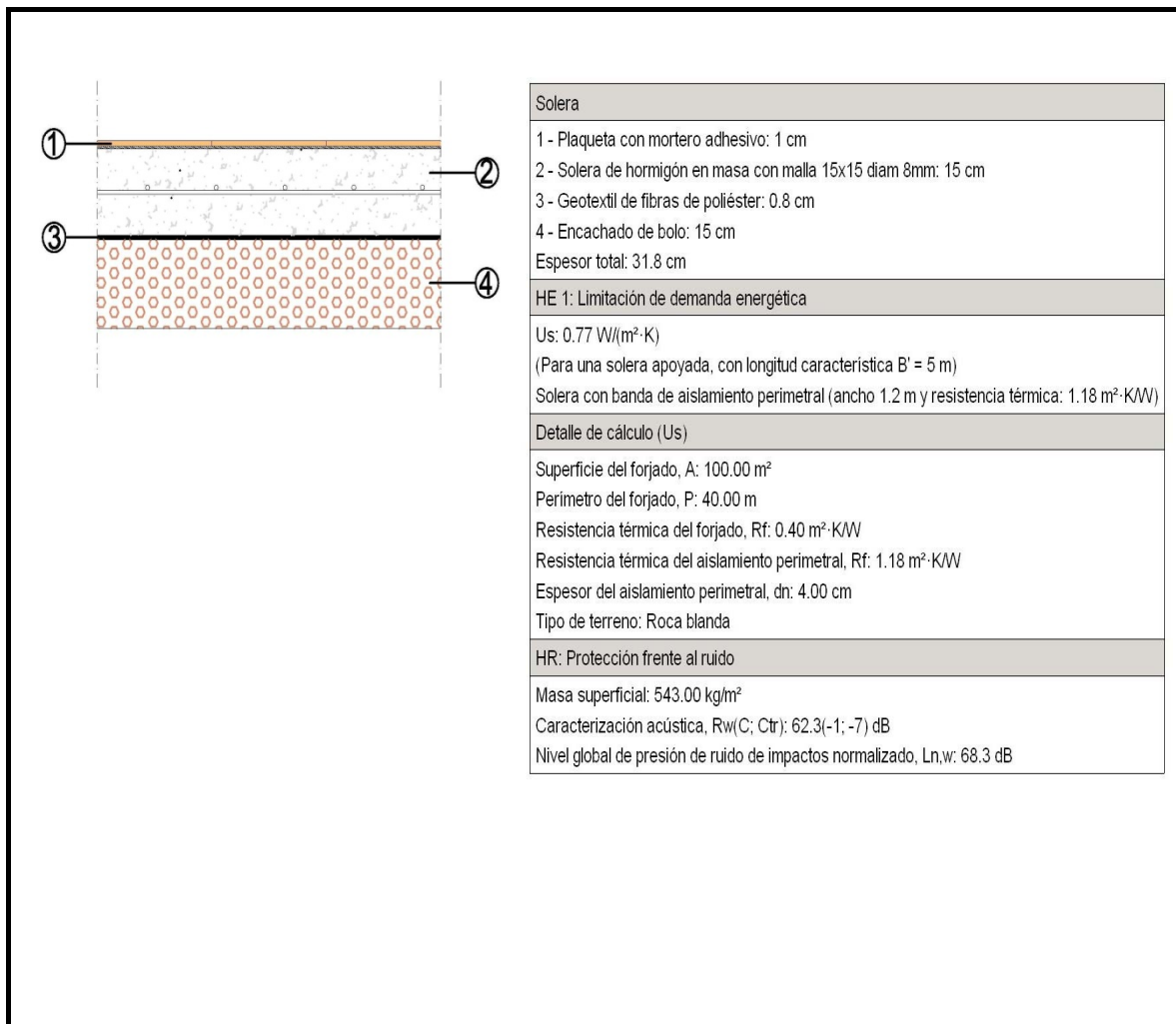


Figura: Detalle realizado en AUTOCAD 2008 y datos calculados en CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.3.2. Muros en contacto con el terreno

Muro de sótano de H.A. con impermeabilización interior

Muro de sótano con impermeabilización interior, compuesto de:

CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con geotextil de polipropileno incorporado.

MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA 30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas.

ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

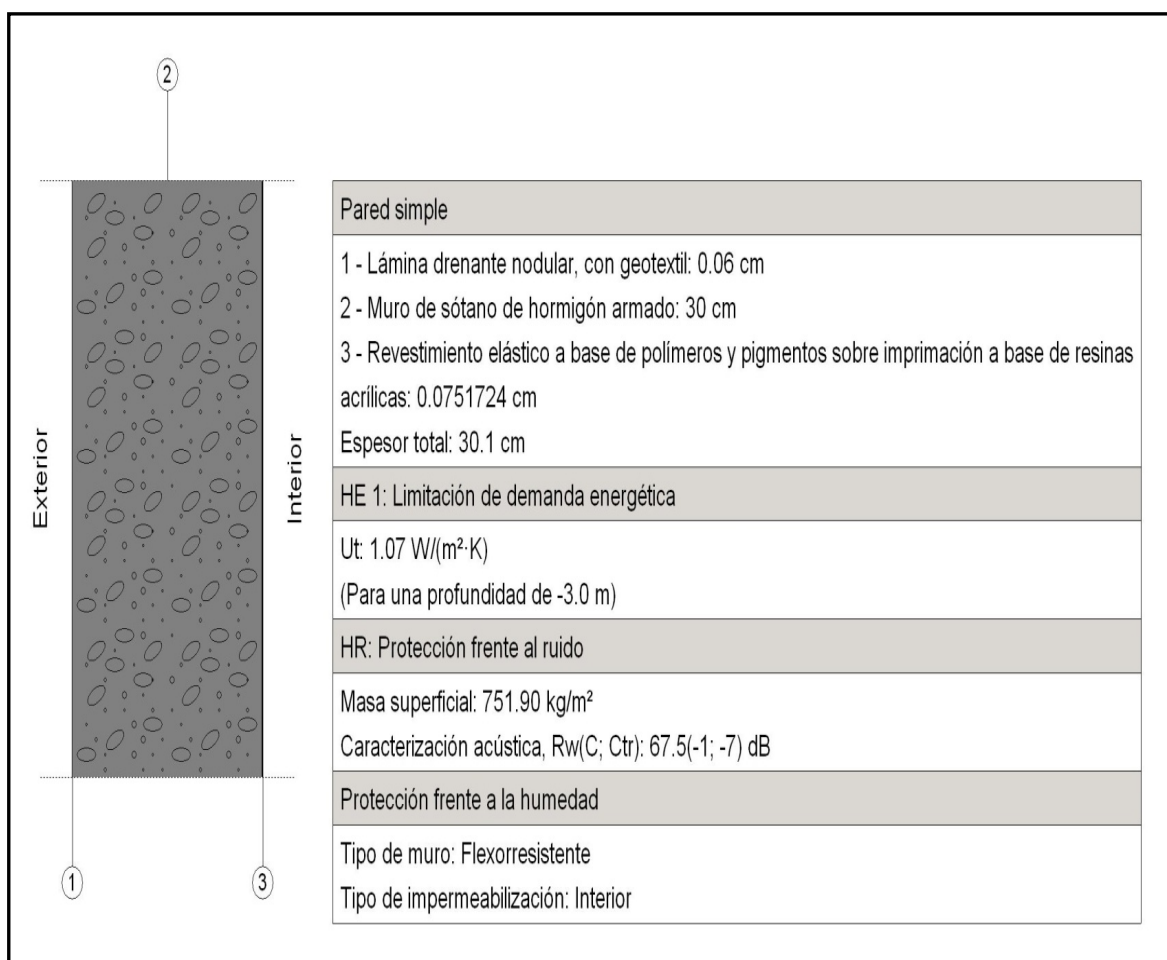


Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Muro de sótano de H.A. con impermeabilización interior

Muro de sótano con impermeabilización interior, compuesto de:

CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con geotextil de polipropileno incorporado.

MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, espesor 15 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas.

ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

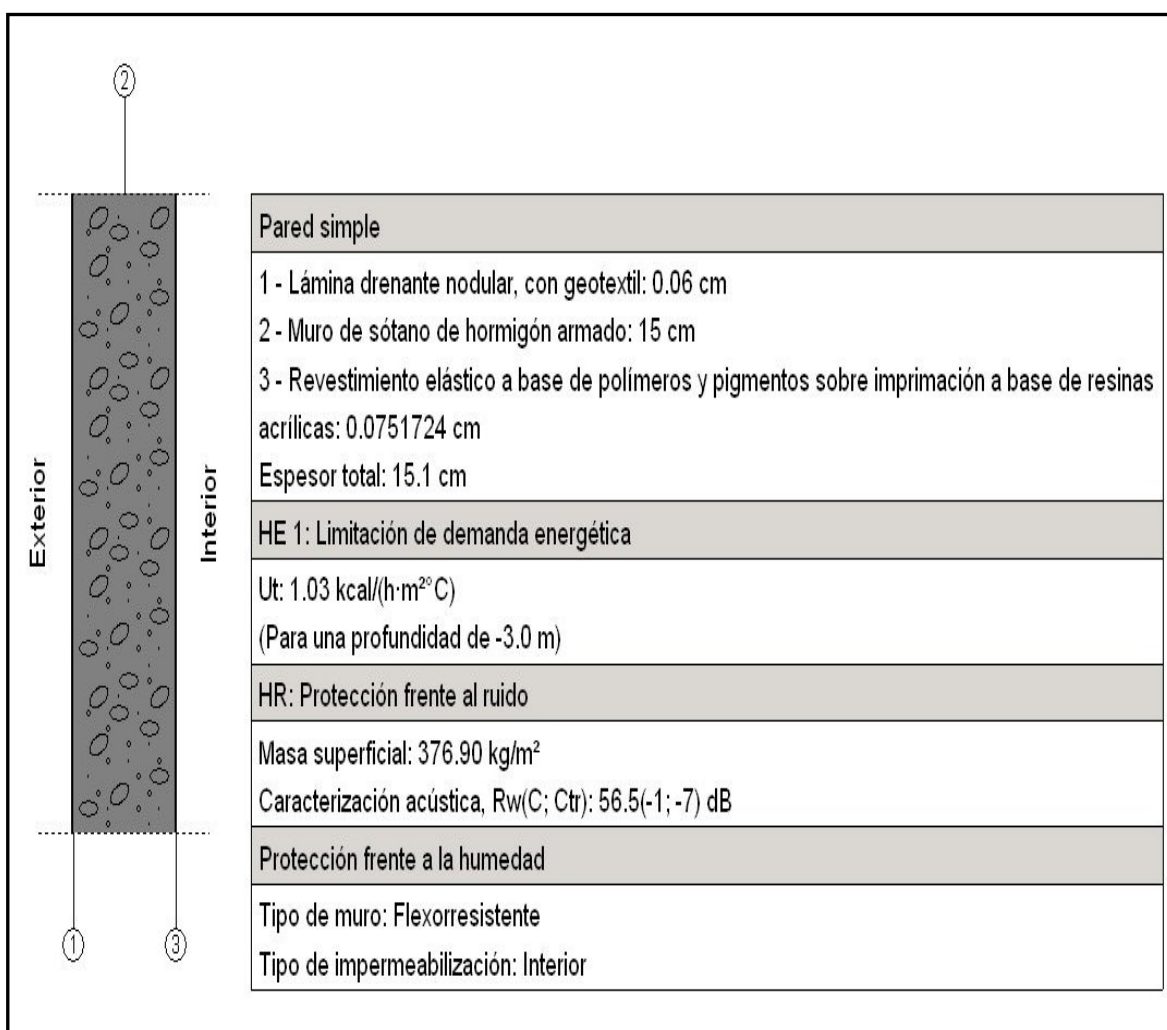


Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.3.3. Fachadas

2.3.3.1. Parte ciega de las fachadas

Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada.

Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada compuesta de:

REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6.

ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

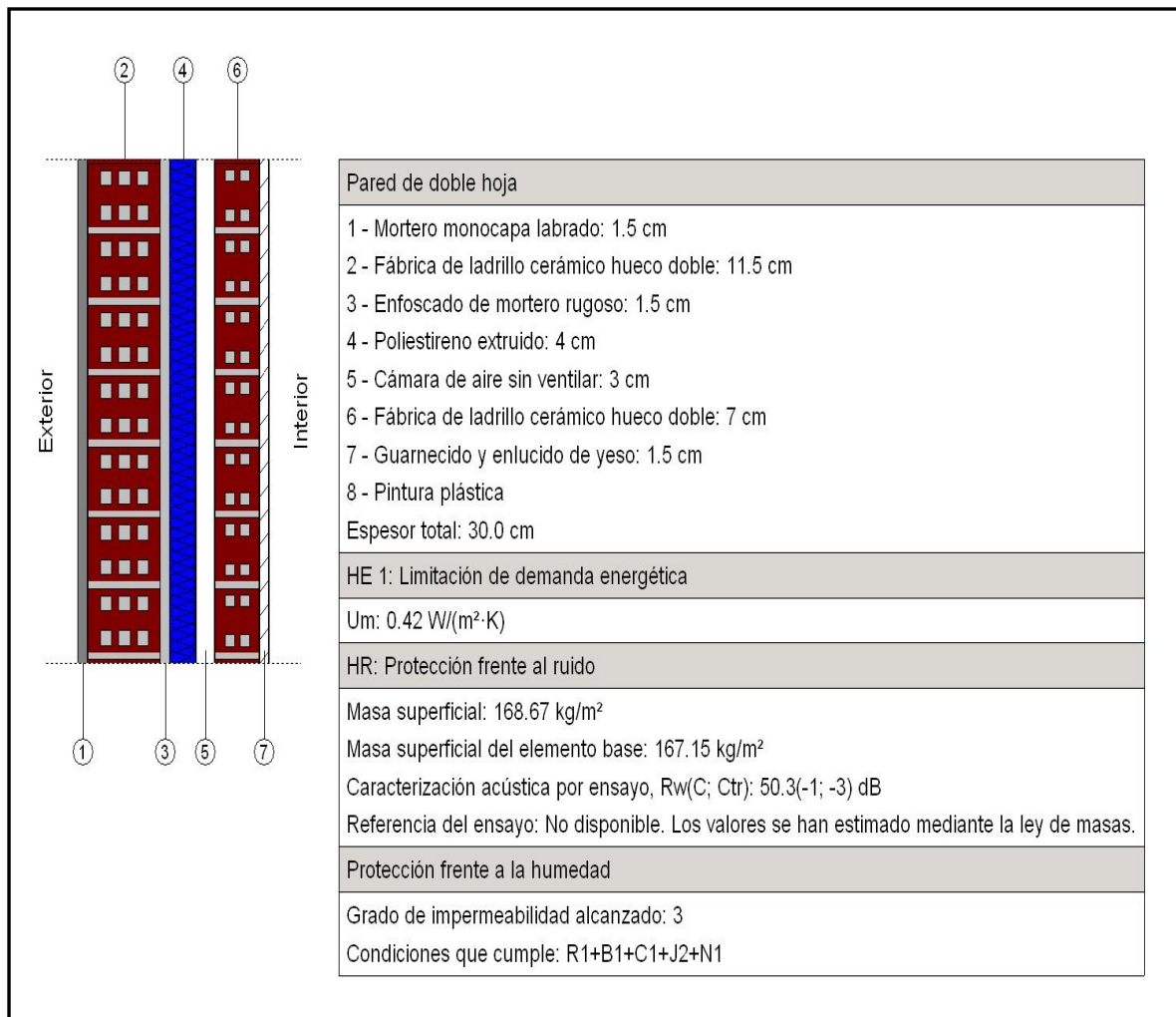


Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M



Cerramiento muro medianero y antepecho de ½ pie de ladrillo cerámico hueco doble para revestir con mortero monocapa.

Fachada para revestir con mortero monocapa, de ½ pie de ladrillo cerámico hueco doble compuesta de:

REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Mortero monocapa labrado espesor de 2 cm.

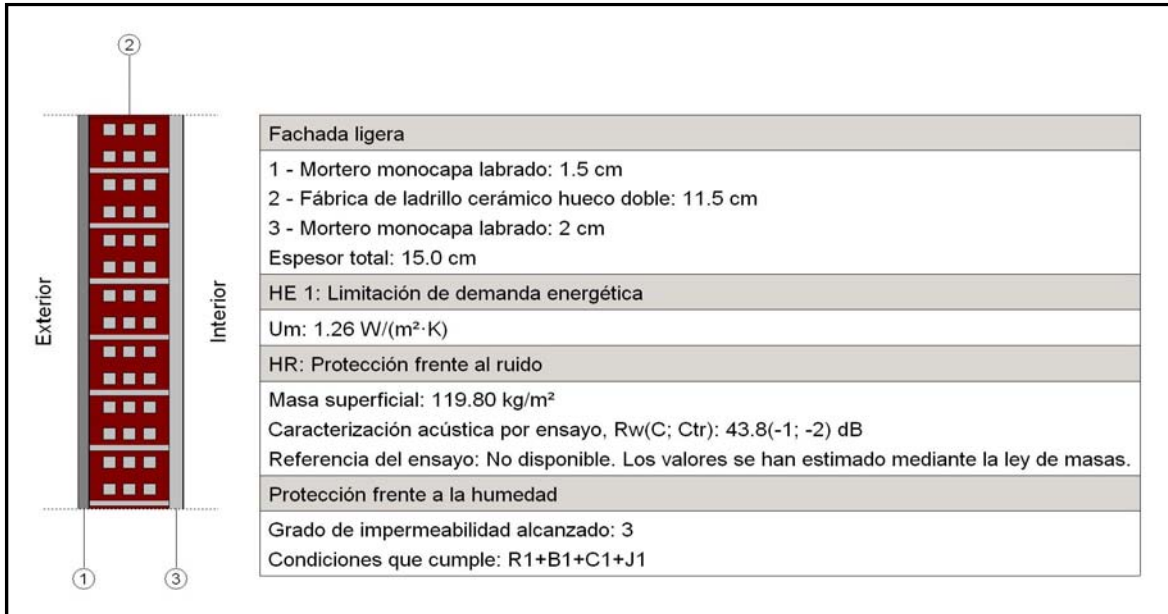


Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M

Cerramiento muro patio de ½ pie de ladrillo cerámico hueco doble para revestir con mortero monocapa y alicatado.

Fachada para revestir con mortero monocapa, de ½ pie de ladrillo cerámico hueco doble compuesta de:

REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores.

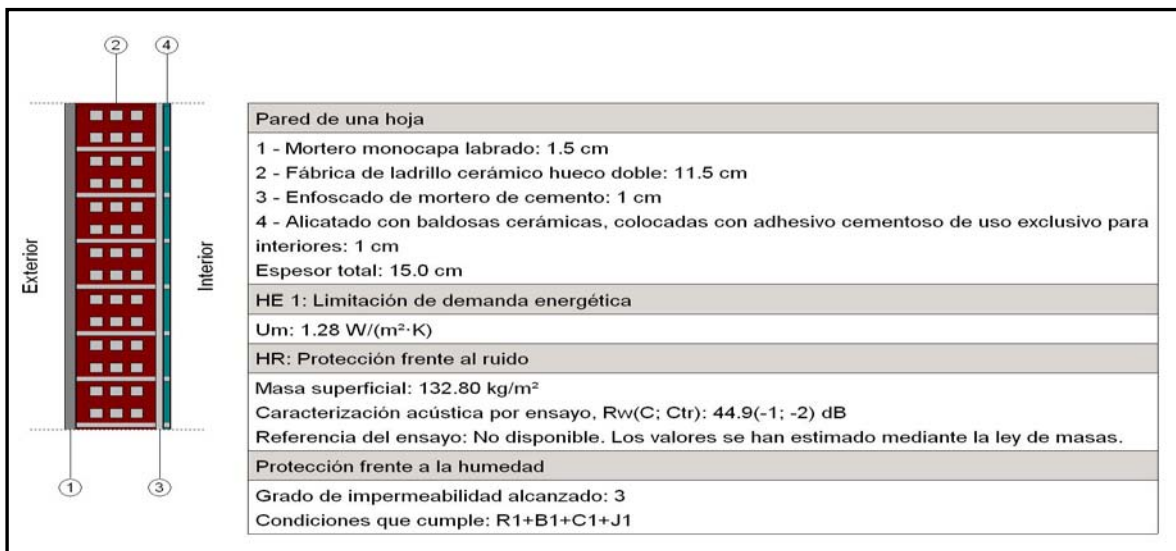


Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.3.3.2. Huecos en fachada

Puerta seccionable de entrada a garaje, de acero

Puerta de una hoja de acero

Dimensiones

Ancho x Alto: **400 x 225 cm**

nº uds: **1**

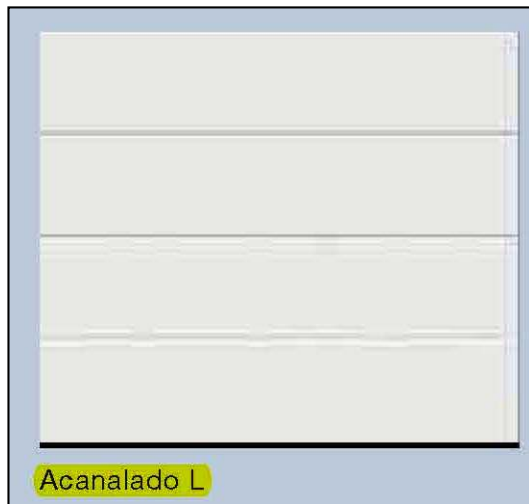
Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 1.30 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Aislamiento acústico, R_w (C; C_{tr}): 22 (-1; -2) dB



Acanalado L

Fuente: www.hormann.es

Puertas de acero de panel sándwich

LPU 40 **Acanalado L**

LPU 40
Panel sándwich,
42 mm

Acabados y medidas de puerta
(anchos y altos máx. en mm)

| | |
|--|--|
| | Woodgrain Ancho 5500 Alto 3000 |
| | Silkgrain Ancho 5500 Alto 3000 |
| | Micrograin Ancho 5500 Alto 3000 |
| | Decograin Ancho 5500 Alto 3000 |
| | Titan Metallic Ancho 5500 Alto 3000 |

Como LPU 40 XXL hasta máx. 6500 mm de ancho y 2250 mm de alto, ver medidas y datos técnicos a partir de la página 56. Para más información sobre los acabados y colores, ver a partir de la página 36.

Fuente: www.hormann.es

Características de rendimiento según la norma europea 13241-1

En Hörmann se comprueban y certifican las cuatro cualidades relevantes para las puertas de garaje: aislamiento térmico, aislamiento acústico, estanqueidad y carga de viento.

Además de los requisitos de seguridad, éstas también tienen importancia a la hora de elegir su puerta de garaje. Por ejemplo: el aislamiento térmico y el aislamiento acústico para el garaje, la estanqueidad contra las influencias meteorológicas y la carga del viento en los garajes de las regiones con mucho viento.

Aislamiento térmico

| | |
|---|--------------|
| Puertas de acero de panel sándwich 42/20 mm | |
| Panel | U=1,00 W/m²K |
| Hoja | U=1,36 W/m²K |
| Puerta instalada ¹⁾ | U=1,80 W/m²K |

Puertas de acero de panel sándwich 42 mm

| | |
|--------------------------------|--------------|
| Panel | U=0,50 W/m²K |
| Hoja | U=0,90 W/m²K |
| Puerta instalada ¹⁾ | U=1,30 W/m²K |

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Puertas de acero de panel sencillo | |
| Hoja | U=6,00 W/m²K |
| Puerta instalada ¹⁾ | U=6,40 W/m²K |

| | |
|--|--------------|
| Puertas con revestimiento de madera maciza | |
| Hoja | U=2,50 W/m²K |
| Puerta instalada ¹⁾ | U=2,90 W/m²K |

Aislamiento acústico

| | |
|---|------------------|
| Puertas de acero de panel sencillo | R = aprox. 20 dB |
| Puertas de acero de panel sándwich 42/20 mm | R = aprox. 21 dB |
| Puertas de acero de panel sándwich 42 mm | R = aprox. 22 dB |

Estanqueidad

| | | |
|-------------|--|-----------------------|
| Aire | Puertas de acero de panel sencillo | Clase 0 ²⁾ |
| | Puertas de acero de panel sándwich con acanalado (excepto acanalado L) | Clase 2 |
| | Puertas de acero de panel sándwich con cuarterones y acanalado L | Clase 3 |
| | Puertas con revestimiento de madera maciza | Clase 0 ²⁾ |

| | | |
|-------------|--|-----------------------|
| Agua | Puertas de acero de panel sencillo | Clase 0 ²⁾ |
| | Puertas de acero de panel sándwich | Clase 3 ³⁾ |
| | Puertas con revestimiento de madera maciza | Clase 0 ²⁾ |

Carga de viento

| | |
|---|---------|
| Puertas de acero de panel sencillo | Clase 2 |
| Puertas de acero de panel sándwich 42/20 mm | Clase 3 |
| Puertas de acero de panel sándwich 42 mm | Clase 3 |
| Puertas con revestimiento de madera maciza | Clase 3 |

Clases de carga de viento más altas, bajo consulta

¹⁾ Los valores U son válidos para puertas montadas de 10 m² de superficie, sin acristalamiento.

²⁾ Puertas con ranuras de ventilación, bajo consulta clases 2-3

³⁾ Hasta 70 Pa de presión de agua

Fuente: www.hormann.es



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Puerta seccionable peatonal de entrada a garaje, de acero

Puerta de una hoja de acero

Dimensiones

Ancho x Alto: **92 x 210 cm**

nº uds: **1**

Caracterización térmica

Transmitancia térmica, U: 1.30 W/(m²·K)

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica

Aislamiento acústico, R_w (C; C_{tr}): 22 (-1; -2) dB

Absorción, α_{500Hz} = 0.05; α_{1000Hz} = 0.07; α_{2000Hz} = 0.09

Para cada puerta de garaje, la puerta peatonal a juego

Cerco de bloque **Cerco angular**

Las puertas peatonales laterales de acero se suministran en tres variantes.

Perfil tipo 1
(marco estrecho) con cerco de bloque de aluminio
En función del alto de puerta varía la posición de la manilla entre 898 y 1268 mm desde OFF. Recomendado para el montaje detrás del hueco, con apertura hacia el interior.

Perfil tipo 2
(marco ancho) con cerco de bloque de aluminio
Alto de manilla constante a 1050 mm desde OFF. Para montaje detrás o dentro del hueco, con apertura hacia el interior o exterior. Con puertas de cuarterones, sólo montaje detrás del hueco.

Perfil tipo 3
(marco estrecho) con cercos angulares de aluminio
En función del alto de puerta varía la posición de la manilla entre 898 y 1268 mm desde OFF, para el montaje delante del hueco. El cerco angular también está disponible con los perfiles tipo 1 y 2, para el montaje detrás del hueco.

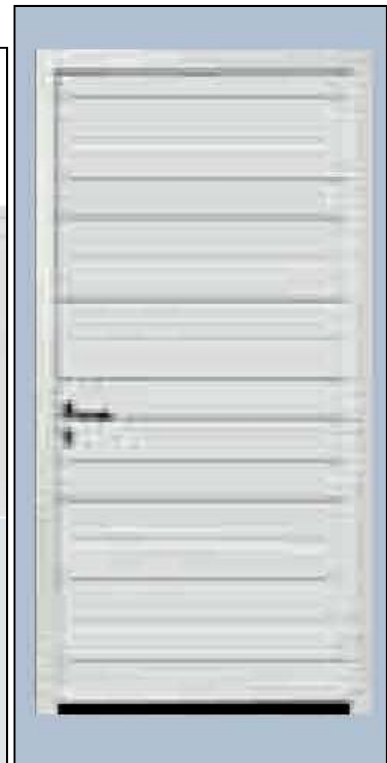
Juego de manillar
De serie a ambos lados con manillas de material sintético o bajo pedido como juego de manillar man./pomo. Disponible en todas las variantes de material, a juego con la puerta de garaje. Ver página 41.

Bloqueo triple antiintrusión
Equipamiento especial para el perfil tipo 2 con gatillo, pestillo, 2 ganchos de cierre y roseta de seguridad clase 2 según DIN V EN V 1627-1630.

Los marcos de la hoja y del cerco embellecedor en las puertas peatonales laterales se componen de perfiles de aluminio resistentes a los agentes atmosféricos (profundidad de obra 60 mm) y están cerrados herméticamente en todo el perímetro.

Acabados de las puertas de acero
Woodgrain, Silkgrain, Micrograin, Decograin

Tipos de madera
Pino Flandes, Hemlock



Fuente: www.hormann.es

Fuente: www.hormann.es



Puerta de entrada a la vivienda, acorazada

Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera maciza lacada en blanco.

| | | |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 82 x 210 cm | nº uds: 2 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 3.00 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = | |

Puerta de entrada a la vivienda, acorazada

Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera maciza lacada en blanco.

| | | |
|-------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 92 x 210 cm | nº uds: 1 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 3.00 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización | Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10 | |

CARACTERÍSTICAS

HOJAS

- Robusta estructura semi sólida.
- Las caras están compuestas por paneles fenólicos de 10 mm, encolados a bastidor de madera maciza y relleno aislante.
- Con tapacanto de madera noble que rodea la puerta en todo su perímetro, dándole una terminación superior en los bordes.
- El diseño estético lo dan la combinación de las láminas de madera con que se enchapan las caras en sus diversos motivos y los apliques de aluminio que realzan los modelos.
- Las puertas reciben finalmente un tratamiento de laca lustre satinado, con lo cual se entregan terminadas y listas para usar.
- Con protector inferior para evitar la exposición al agua de lluvia y la humedad.

MARCOS

- De **madera** seleccionada y estabilizada, con ensambles de gran exactitud y solidez por medio de tornillos.
- Ranurado perimetral para mayor adherencia del material de fijación.
- De **chapa galvanizada** perfilada con terminación de pintura al horno.
- Perfil de exclusivo diseño moldurado.
- Bulete perimetral.

HERRAJES Y ACCESORIOS

- Barral de acero inoxidable de 80 cm.
- Bisagras munición con **rulemán**. Terminación acerada.
- Pasador embutido de bronce platil (Puertas Dobles y Portones).
- Bulete perimetral en marco (Puertas Simples, Dobles, Residenciales y Portones).
- Cerradura de seguridad con cilindro de sistema europeo.
- Tapajuntas (en Residenciales y Dobles).
- Opcional: Botaguas más umbral en marco de madera.

PUERTA DE SEGURIDAD

MULTIPUNTO

OPCIONAL

- Diez pernos de acero comandados por una única llave distribuyen en múltiples puntos la fuerza de cierre.
- Cilindro Europerfil con protección antitaladro y llaves computadas.
- Bisagra con perno de seguridad antipalanca.

Ver más detalles al finalizar capítulo de puertas exteriores en ficha de Puertas de Seguridad.

Fuente: www.oblak.com.ar



Fuente: www.oblak.com.ar



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 200x50 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x50 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_g : 1.10 W/(m²·K)

Factor solar, F: 0.55

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Deslizante

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s : 0.4 (color claro)

| Dimensiones: 200 x 50 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 3 |
|--|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U | 3.25 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.34 | |
| | F _H | 0.34 | |
| Caracterización acústica | R _w (C; C _{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Notas:

U : Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

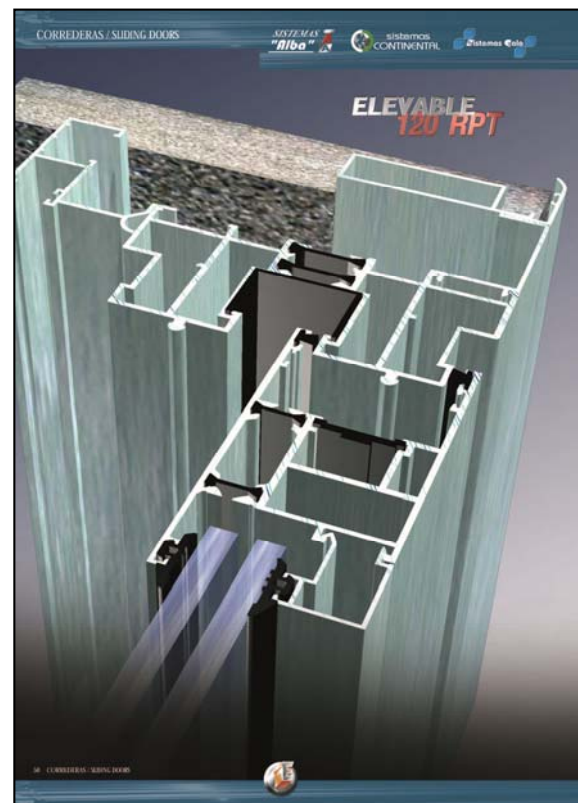
F : Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



Fuente: www.alualba.com



Fuente: www.alualba.com.ar



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Atenuación Acústica

La atenuación acústica es la cantidad de ruido que podemos reducir con el conjunto acristalado que instalemos para poder alcanzar los niveles de confort deseados de ruido.

Se mide en dB, que nos indica el nivel de ruido frente a ruidos de frecuencias medias y altas (R_w) y en dB(A) para indicarnos el aislamiento frente a emisiones ruidosas de baja frecuencia, más perceptibles al oído humano.

Laminado Acústico Sonor

| Tipo | Vidrio | Espesor mm | R_w dB | CTR dB | Valor U EN 673 W/(m ² K) | Nivel de seguridad caída Bola EN 356 | Nivel de seguridad Impacto de Péndulo EN 12 600 | Transmisión Luminosa % | Factor Solar EN 410 % |
|-------|----------|------------|----------|--------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------|-----------------------|
| 9/37 | 4/0,76/4 | 9 | 37 | -3 | 5,7 | P1A | 1(B)1 | 90 | 81 |
| 10/37 | 4/1,52/4 | 10 | 37 | -3 | 5,7 | P2A | 1(B)1 | 90 | 79 |
| 11/38 | 5/0,76/5 | 11 | 38 | -3 | 5,6 | P1A | 1(B)1 | 89 | 79 |
| 13/40 | 6/0,76/6 | 13 | 40 | -3 | 5,6 | P1A | 1(B)1 | 89 | 78 |
| 17/42 | 8/0,76/8 | 17 | 42 | -3 | 5,4 | P1A | 1(B)1 | 87 | 75 |

Aislaglas Acústico Sonor

| Tipo | Vidrio | Espesor mm | R_w dB | CTR dB | U-Value EN 673 W/(m ² K) | Nivel de seguridad caída Bola EN 356 | Nivel de seguridad Impacto de Péndulo EN 12 600 | Light Transmission % | Solar Factor EN 410% |
|--------|--------------|------------|----------|--------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|----------------------|
| 29/39 | 44.2/16/4 | 29 | 39 | -5 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 79 | 58 |
| 31/41 | 44.2/16/6 | 31 | 41 | -6 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 79 | 58 |
| 33/42 | 44.2/16/8 | 33 | 42 | -7 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 78 | 58 |
| 32/43 | 44.4/16/6 | 32 | 43 | -9 | 1,4 (MG) | P2A | 1(B)1 | 79 | 57 |
| 33/43 | 44.2/16/6 | 33 | 43 | -8 | 1,5 (MG) | P1A | 1(B)1 | 79 | 58 |
| 35/44a | 44.2/20/6 | 35 | 44 | -9 | 1,5 (MG) | P1A | 1(B)1 | 79 | 58 |
| 39/45a | 44.2/20/10 | 39 | 45 | -6 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 78 | 58 |
| 36/45a | 44.4/16/10 | 36 | 45 | -7 | 1,1 (Ar) | P2A | 1(B)1 | 78 | 58 |
| 36/46b | 44.4/16/10 | 36 | 46 | -9 | 1,4 (MG) | P2A | 1(B)1 | 78 | 58 |
| 37/46 | 44.2/16/10 | 37 | 46 | -8 | 1,5 (MG) | P1A | 1(B)1 | 78 | 57 |
| 38/47 | 44.2/16/66.2 | 38 | 47 | -6 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 78 | 57 |
| 41/49 | 44.2/20/66.2 | 41 | 49 | -7 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 78 | 57 |
| 38/49 | 44.3/16/66.3 | 38 | 49 | -7 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 77 | 56 |
| 38/50 | 44.2/16/66.2 | 38 | 50 | -8 | 1,4 (MG) | P1A | 1(B)1 | 78 | 57 |
| 46/50 | 88.2/20/44.2 | 46 | 50 | -6 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 76 | 53 |
| 46/51 | 88.2/16/66.2 | 46 | 51 | -5 | 1,1 (Ar) | P1A | 1(B)1 | 75 | 53 |
| 46/53 | 88.2/16/66.2 | 46 | 53 | -6 | 1,4 (MG) | P1A | 1(B)1 | 75 | 53 |

Todos estos valores son nominales y sujetos a tolerancias de producto. (Ar) Gas Argón, (MG) Mezclas de gases Argón y SF₆, Rwp: valores acordes con EN ISO 140-3 y 1/1.

A pesar de las buenas prestaciones que un vidrio pueda proporcionar, nada serán si no se coloca en carpinterías adecuadas y con sistemas correctos, pues, en aislamiento térmico, un puente rebaja proporcionalmente el rendimiento del conjunto, pero frente al ruido un fallo en la colocación, que ocasione un cortocircuito acústico, ocasiona la pérdida de, prácticamente, toda la reducción prevista.

Fuente: www.alualba.com



Fuente: www.alualba.com

Aislamiento térmico LOW.S.

Es un acristalamiento con aislamiento térmico super reforzado que evita la pérdida de energía a través de las ventanas, el punto más débil de la vivienda y reduce el intercambio energético con el exterior, asegurando un buen confort cerca del acristalamiento (evita el efecto pared fría) y reduciendo a su vez las condensaciones interiores.

Con un revestimiento de plata apenas perceptible a simple vista, garantiza una transmisión de luz extraordinariamente alta, con una reflexión ante las radiaciones infrarrojas de gran longitud de onda (baja emisividad).

- Evita Condensaciones
- Evita el efecto pared fría
- Mantiene la transparencia.
- Ahorra energía.

Comparativa

| | Acristalamiento simple Float 6 mm. | Doble acristalamiento 6 - 16 - 6 | Doble acristalamiento superaislante 6 - 16 - LOW S |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--|
| Transmisión luminosa % | 90,2 | 81,9 | 78,3 |
| Factor solar EN 410 | 86,4 | 77,2 | 55 |
| Valor U W/m ² K | 5,7 | 2,7 | 1,1 |

| PRODUCTO | Float 6 mm. | 6 - 16 - 6 | 6 - 16 - Low.s |
|-----------------------------|-------------|------------|----------------|
| Transmisión luminosa % | 90,2 | 81,9 | 78,3 |
| Reflexión luminosa % | 8,4 | 15,2 | 11,3 |
| Factor solar EN 410 | 86,4 | 77,2 | 55 |
| Valor UW (m ² K) | 5,7 | 2,7 | 1,1 |

Fuente: www.alualba.com



Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 100x40 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 100x40 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | |
|--|----------------------|-------------|-----------------------|
| Dimensiones: 100 x 40 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
| Transmisión térmica | U | 3.51 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.31 | |
| | F_H | 0.31 | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 200x220 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 200x220 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | |
|---|----------------------|-------------|-----------------------|
| Dimensiones: 200 x 220 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 4 |
| Transmisión térmica | U | 2.01 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.46 | |
| | F_H | 0.46 | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 29 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 200x180 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x180 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| Dimensiones: 200 x 180 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
|--|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U | 2.08 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.45 | |
| | F _H | 0.45 | |
| Caracterización acústica | R _w (C; C _{tr}) | 29 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 200x120 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| Dimensiones: 200 x 120 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 5 |
|--|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U | 2.30 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.43 | |
| | F _H | 0.43 | |
| Caracterización acústica | R _w (C; C _{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 130x120 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 130x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| Dimensiones: 130 x 120 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|---|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U | 2.58 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.40 | |
| | F _H | 0.40 | |
| Caracterización acústica | R _w (C; C _{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 90x120 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 90x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| Dimensiones: 90 x 120 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|--|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U | 2.93 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.37 | |
| | F _H | 0.27 | |
| Caracterización acústica | R _w (C; C _{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 120x120 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| Dimensiones: 120 x 120 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|--|----------------------|-------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U | 2.64 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.40 | |
| | F_H | 0.29 | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 150x180 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x180 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| Dimensiones: 150 x 180 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|--|----------------------|-------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U | 2.25 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.44 | |
| | F_H | 0.44 | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

| Dimensiones: 150 x 180 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
|--|----------------------|-------------|-----------------------|
| Transmisión térmica | U | 2.25 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.44 | |
| | F_H | 0.37 | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 90x180 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 90x180 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | | |
|--|----------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| Dimensiones: 90 x 180 cm (ancho x alto) | | | | nº uds: 1 |
| Transmisión térmica | U | 2.71 | W/(m ² ·K) | |
| Soleamiento | F | 0.39 | | |
| | F_H | 0.39 | | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB | |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 75x120 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 75x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | | |
|--|----------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| Dimensiones: 75 x 120 cm (ancho x alto) | | | | nº uds: 2 |
| Transmisión térmica | U | 3.07 | W/(m ² ·K) | |
| Soleamiento | F | 0.35 | | |
| | F_H | 0.26 | | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB | |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Ventana de aluminio, corredera simple, serie elevable, de 150x120 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | |
|---|----------------------|-------------|-----------------------|
| Dimensiones: 150 x 120 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
| Transmisión térmica | U | 2.47 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.33 | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

| | | | |
|---|----------------------|-------------|-----------------------|
| Dimensiones: 150 x 120 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 4 |
| Transmisión térmica | U | 2.47 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F_H | 0.41 | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Ventana de aluminio, fija simple, serie elevable, de 25x120 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 25x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | |
|--|----------------------|-------------|-----------------------|
| Dimensiones: 75 x 120 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
| Transmisión térmica | U | 3.07 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.35 | |
| | F_H | 0.26 | |
| Caracterización acústica | R_w (C; C_{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Ventana de aluminio, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 60x120 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, abatible oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 60x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) |
| | Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) |
| | Tipo de apertura: Deslizante |
| | Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 |
| | Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | |
|--|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Dimensiones: 60 x 120 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 1 |
| Transmisión térmica | U | 3.07 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.35 | |
| | F _H | 0.26 | |
| Caracterización acústica | R _w (C; C _{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |



Fuente: www.alualba.com



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Ventana Aluminio Ojo Buey - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 2.27 W/(m ² ·K) Tipo de apertura: Deslizante Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | |
|--|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Dimensiones: 60 x 60 cm (ancho x alto) | nº uds: 1 | | |
| Transmisión térmica | U | 2.47 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.41 | |
| | F _H | 0.33 | |
| Caracterización acústica | R _w (C; C _{tr}) | 30 (-1; -2) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



Fuente: www.alualba.com



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.3.4. Cubiertas

2.3.4.1. Parte maciza de las azoteas

Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería T-Decor 15 - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica. (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola Armstrong Neeva de 18 mm, con perfilería T-Decor 15.

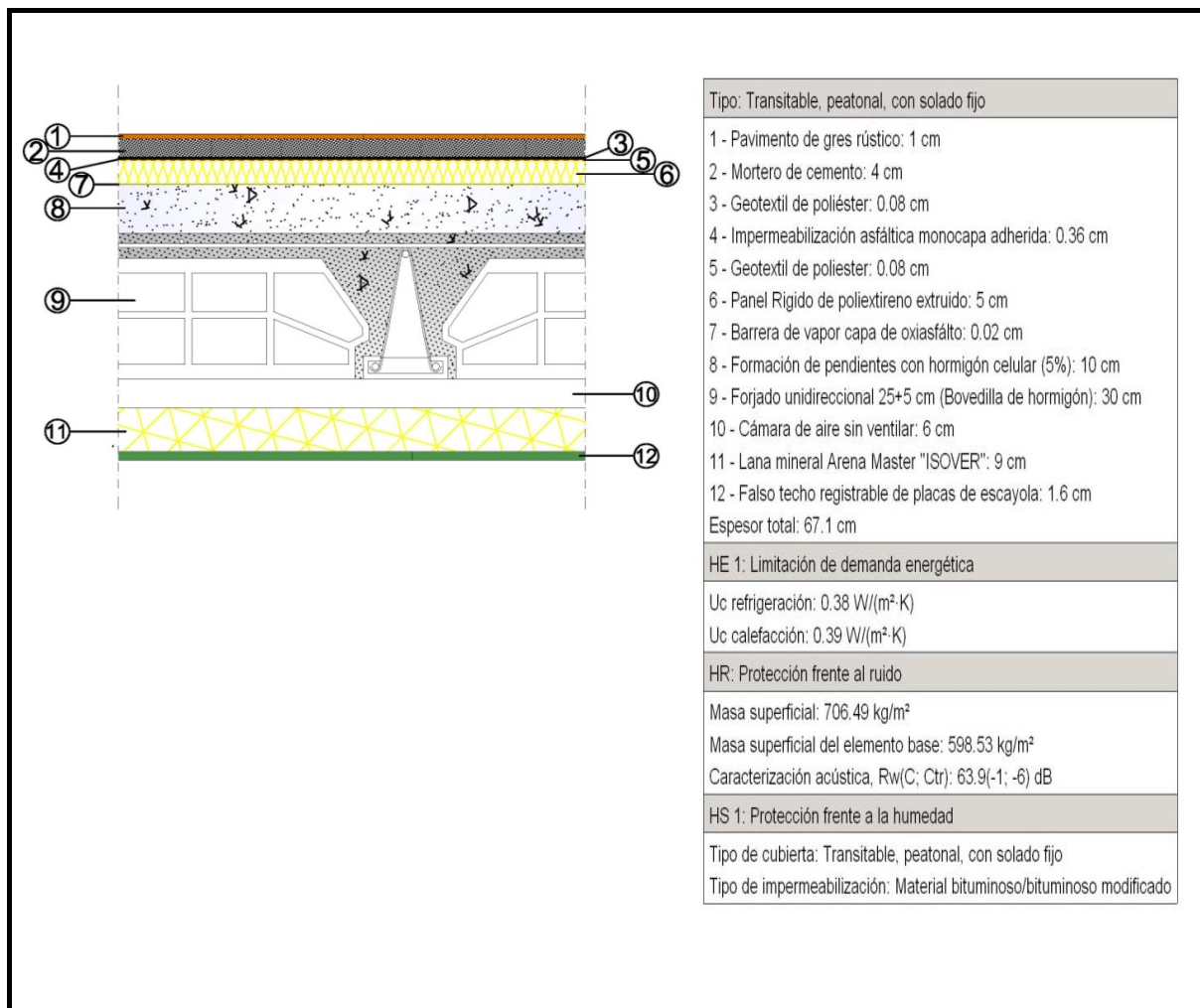


Figura: Detalle realizado en AUTOCAD 2008 y datos calculados en CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Falso techo continuo de placas de escayola - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica. (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto $30 = 25 + 5$ cm; semivigueta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo suspendido continuo para revestir, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor; TECHO Suspendido: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

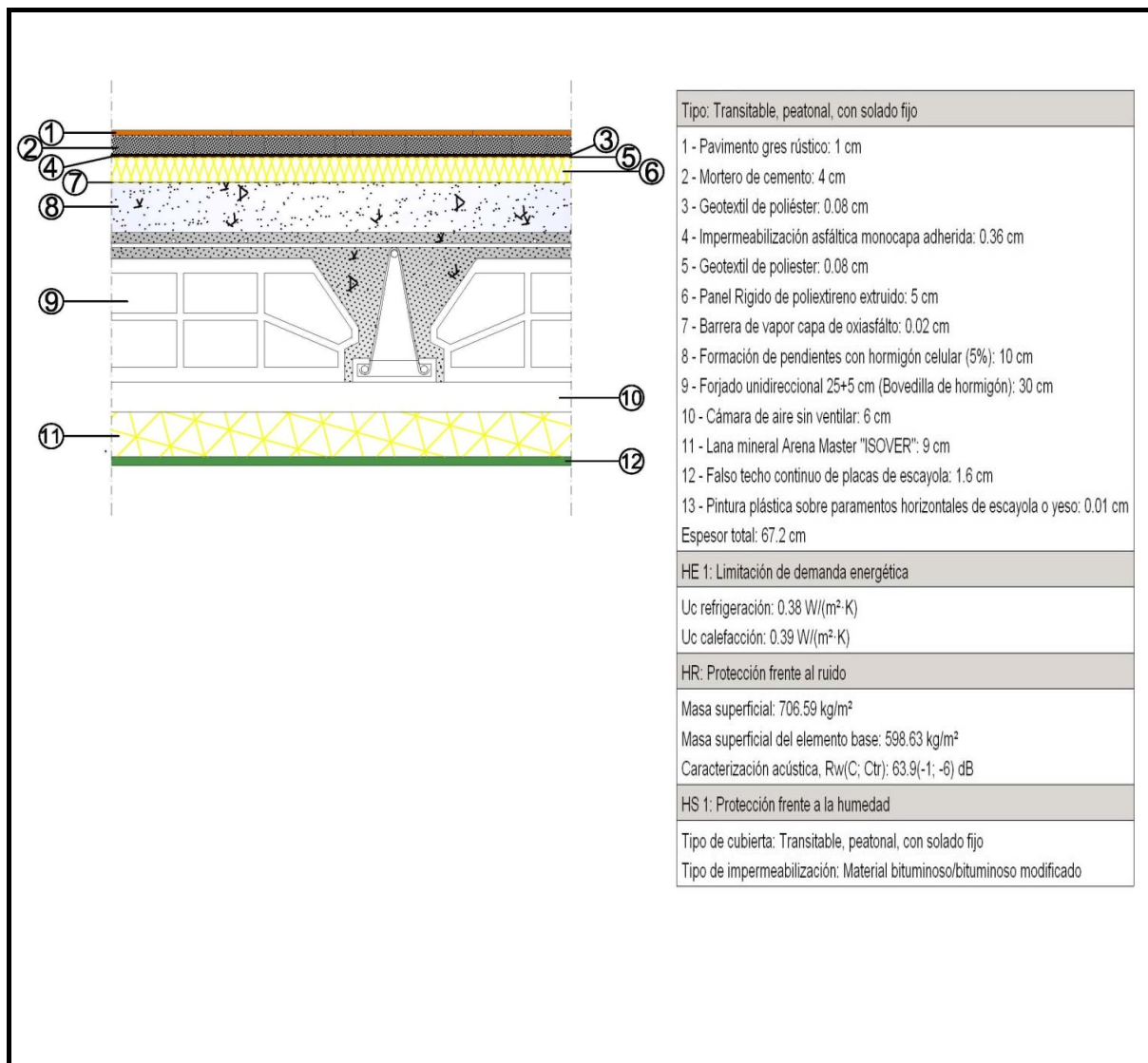


Figura: Detalle realizado en AUTOCAD 2008 y datos calculados en CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Guarnecido de yeso a buena vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica. (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto $30 = 25+5$ cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo con revestimiento continuo, compuesto de:
REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

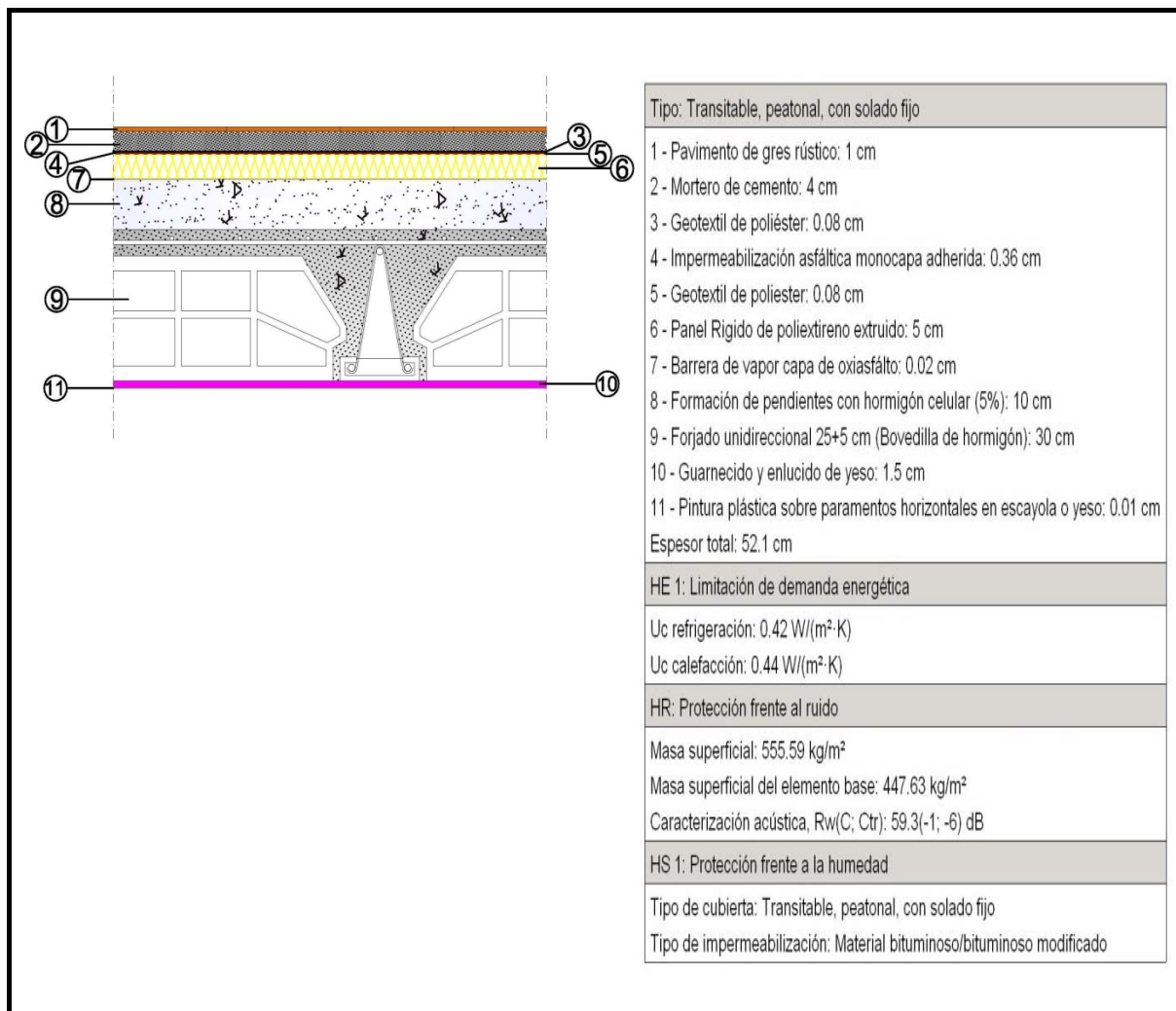


Figura: Detalle realizado en AUTOCAD 2008 y datos calculados en CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Mortero monocapa labrado - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica. (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto $30 = 25 + 5$ cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, $60 \times 20 \times 25$ cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo con revestimiento continuo, compuesto de:
REVESTIMIENTO BASE: mortero monocapa labrado.

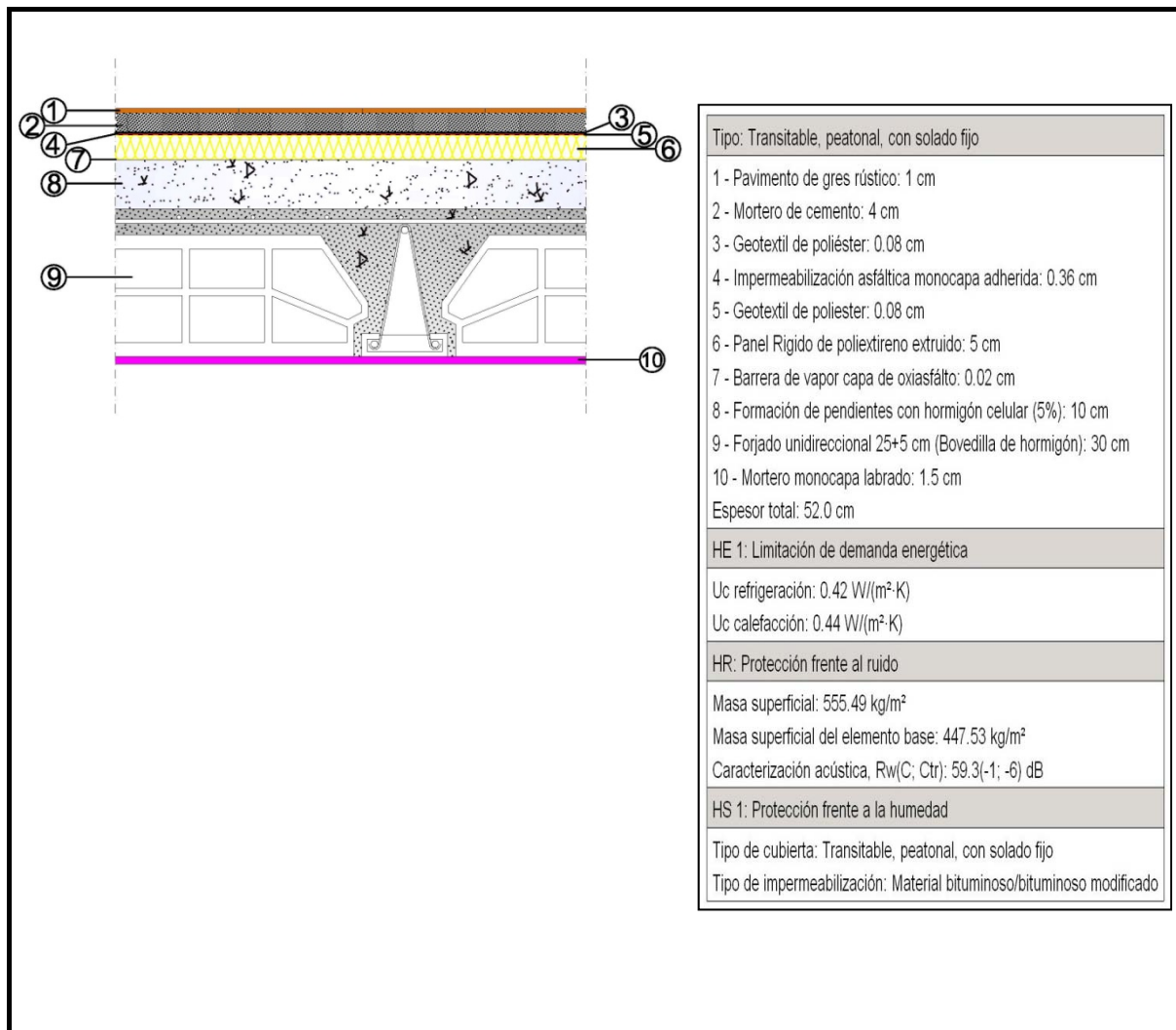


Figura: Detalle realizado en AUTOCAD 2008 y datos calculados en CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.4. Sistema de compartimentación

2.4.1. Compartimentación interior vertical

2.4.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique de una hoja, para revestir

Hoja de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

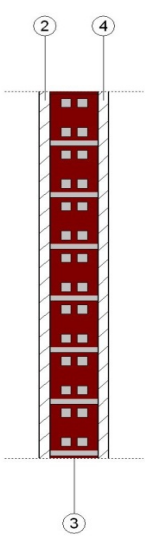
| | |
|--|--|
|  | Pared de una hoja |
| | 1 - Pintura plástica 2 - Guarnecido y enlucido de yeso: 1.5 cm 3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble: 7 cm 4 - Guarnecido y enlucido de yeso: 1.5 cm 5 - Pintura plástica Espesor total: 10.0 cm |
| | HE 1: Limitación de demanda energética |
| | Um: 2.12 W/(m²·K) |
| | HR: Protección frente al ruido |
| | Masa superficial: 99.60 kg/m² Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 37.5(-1; -1) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos. |
| | Seguridad en caso de incendio |
| | Resistencia al fuego: EI 90 |

Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M

Tabique de una hoja, para revestir

Hoja de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

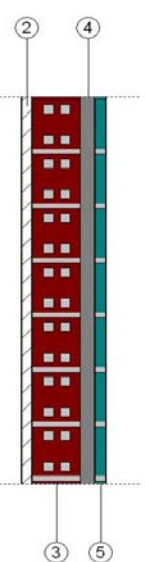
| | |
|---|--|
|  | Pared de una hoja |
| | 1 - Pintura plástica 2 - Guarnecido y enlucido de yeso: 1.5 cm 3 - Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble: 7 cm 4 - Maestreado de mortero de cemento: 2 cm 5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores: 1.5 cm Espesor total: 12.0 cm |
| | HE 1: Limitación de demanda energética |
| | Um: 2.11 W/(m²·K) |
| | HR: Protección frente al ruido |
| | Masa superficial: 154.85 kg/m² Caracterización acústica por ensayo, Rw(C; Ctr): 37.5(-1; -1) dB Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos. |
| | Seguridad en caso de incendio |
| | Resistencia al fuego: EI 90 |

Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Tabique de una hoja, para revestir

Hoja de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

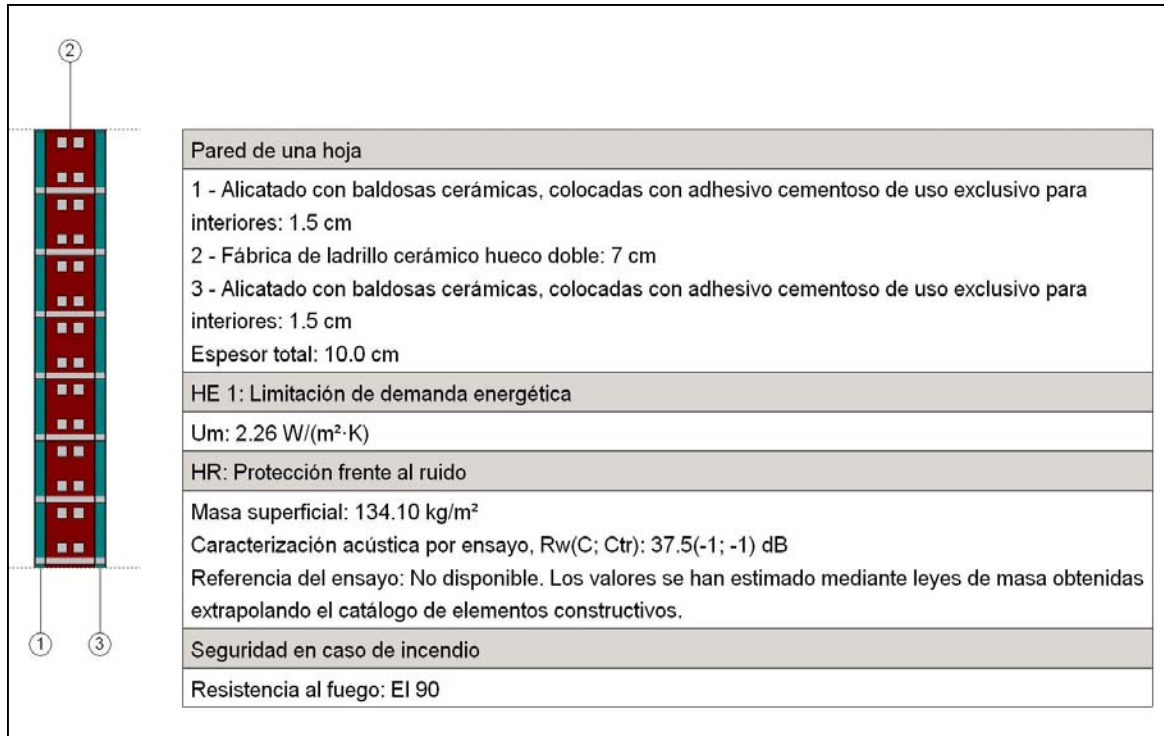


Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M

Tabique de dos hojas medianero, para revestir

Tabique medianero 30 cm de espesor de dos hojas de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

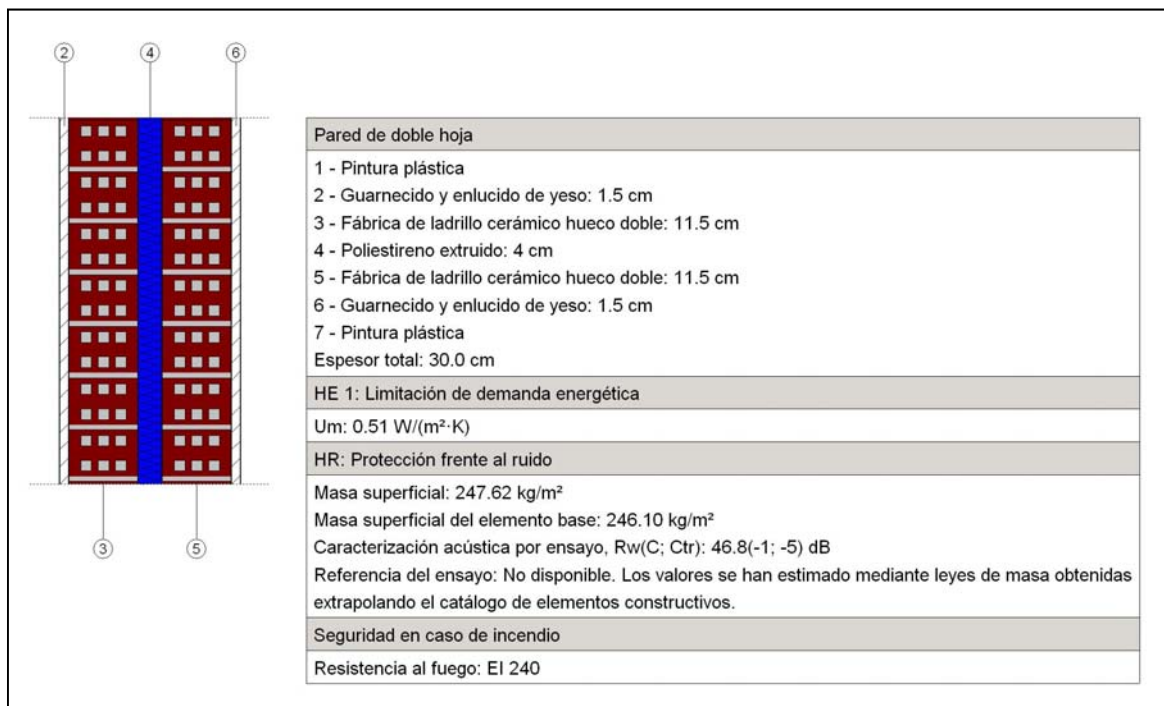


Figura: Detalle de CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.4.1.2. Huecos verticales interiores

Puerta cortafuegos, de acero galvanizado

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 82x210 cm de luz y altura de paso, acabado lacado.

| | | |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 82 x 210 cm | nº uds: 3 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 2.25 W/(m²·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10 | |
| Resistencia al fuego | EI2 60 | |



Fuente: www.oblack.com.ar



Imágenes sólo de carácter ilustrativo.

PUERTA DE INTERIOR CORTAFUEGO OBLAK FR30 (ENSAYADA EN AMBAS CARAS)

Uso: Puertas de entrada a departamentos.
Otros usos para conexión de dos ambientes en donde se requiera resistencia al fuego mínima de 30 min.

CARACTERÍSTICAS

HOJA

- Hoja placa de gran estabilidad y resistencia. Apta para uso interior exclusivamente.
- Bastidor de madera semidura.
- Enchapada con láminas de madera según modelos.
- Relleno aislante.
- Simple contacto.
- Espesor 50 mm.
- Cumple con luz útil de paso (lu) según Código de Edificación de la ciudad de Bs.As.

HERRAJES

- Cerradura de seguridad con cilindro Europerfil.
- Opcional Cerradura de seguridad Multipunto.
- Pomelas de 160 mm con 4 tornillos.

MARCO

- De chapa de acero galvanizada espesor 1.24 mm.
- Perfil de 170 mm.
- Burlete intumescente.
- Burlete de hermeticidad y acústico.
- Tres grapas de amure en cada pierna.



LAS PUERTAS OBLAK FR30, poseen una oblea metálica que las identifica como puertas resistentes al fuego. Encuentre esta placa en el marco de su puerta.



IMPORTANTE

- La puerta es solo para instalar en húmedo en muro de mampostería.
- Las puertas resistentes al fuego son un tipo especial de puertas que deben cumplir con los requisitos adicionales de resistencia al fuego que fijan las normas IRAM 11949, IRAM 11950 y IRAM 11951.
- El cumplimiento con estas normas asegura la resistencia de la puerta a la acción del fuego bajo condiciones normalizadas de ensayo.

Fuente: www.oblack.com.ar



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Puerta de paso interior, de madera

Puerta de paso corredera con armazón, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, maciza, lacada en blanco; con herrajes de colgar y de cierre.

| | | |
|--------------------------|---|-------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 72.5 x 203 cm | nº uds: 12 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m²·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10 | |

Puerta de paso interior, de madera

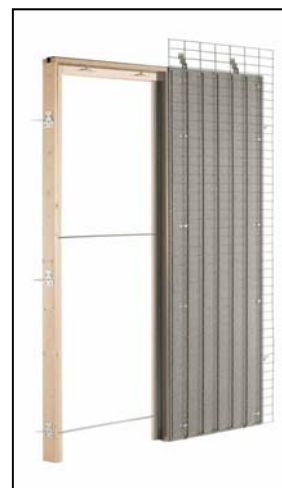
Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, maciza, lacada en blanco; con herrajes de colgar y de cierre.

| | | |
|--------------------------|---|------------------|
| Dimensiones | Ancho x Alto: 72.5 x 203 cm | nº uds: 5 |
| Caracterización térmica | Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m²·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio) | |
| Caracterización acústica | Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}}$ = 0.06; $\alpha_{1000\text{Hz}}$ = 0.08; $\alpha_{2000\text{Hz}}$ = 0.10 | |

Mod. Dommo V
(vertical)



Fuente: www.oblack.com.ar



Fuente: www.oblack.com.ar

CARACTERÍSTICAS

HOJAS

- Compuestas por dos paneles de MDF de 9 mm encolados a un bastidor de madera.
- Relleno de nido de abejas celulósico.
- Modelo Capri**: ambas caras poseen un diseño pantografiado de tableros con molduras curvilineas simétricas que marcan y acentúan el perímetro de los tableros.
- Modelo Dommo**: caras con diseño pantografiado de estilo lineal geométrico.
- Opcional:
 - Modelos moldura aplicada en modelos Capri Recto o PCI únicamente.
 - Terminación con pintura blanca por pedido en todos los modelos de la línea.

MARCOS

- de Madera**, disponibles para paredes de 10 cm y 15 cm.
 - De madera maciza estabilizada.
 - Enchapado tonalidad Tavori.

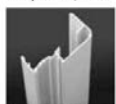
NOVEDAD Burlete perimetral color negro.

- de Acero**, disponible en tabique de 10 y 15 cm.
 - Chapa Nº 22
 - Chapa Nº 18

- de Aluminio**

Fijo: disponible para tabique de 7,5 cm.

Regulable: disponible para tabique de 10 cm con regulación para ajuste.



Blanco y anodizado natural.



HERRAJES Y ACCESORIOS

- Cerradura común con frente terminación acerada.
- Pomelas doble contacto (DC) de acero electrocincado de fijación por tornillos (para marco y hoja de madera).
- Pomela encastrada, sin soldadura a la vista (para marco de chapa).
- Opcionales:
 - Cerradura pomo de acero inoxidable.
 - Pomelas de acero niquelado.
 - Cerradura libre/ocupado (baño L/O).

DETALLE

Pomela encastrada



COLOR

La presentación es MDF natural, sin ningún tipo de pintura base, siendo **aptos para distintos tipos de terminación**. La imagen ambientada es de carácter ilustrativo y recrea una terminación con pintura blanca.



Fuente: www.oblack.com.ar

Fuente: www.oblack.com.ar



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 82x210 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar

CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable, de 82x210 cm, formada por una hoja. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar.

| | |
|-----------------------------------|---|
| Características del vidrio | Transmitancia térmica, U_v : 1.10 W/(m ² ·K) Factor solar, F: 0.55 |
| Características de la carpintería | Transmitancia térmica, U_c : 5.70 W/(m ² ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, α_s : 0.4 (color claro) |

| | | | |
|--|--------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Dimensiones: 80 x 210 cm (ancho x alto) | | | nº uds: 2 |
| Transmisión térmica | U | 2.45 | W/(m ² ·K) |
| Soleamiento | F | 0.42 | |
| | F _H | 0.30 | |
| Caracterización acústica | R _w (C; C _{tr}) | 37 (-1; -5) | dB |

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C; C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)



Fuente: www.alualba.com



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.4.2. Compartimentación interior horizontal

Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera T-Dekor 15 - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color.

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de hormigón celular en capa de 10 cm de espesor. **AISLAMIENTO:** aislamiento acústico formado por panel rígido de poliuretano extruido de 5 cm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: **AISLAMIENTO:** aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor; **TECHO SUSPENDIDO:** falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola Armstrong Neeva de 18 mm, con perfilera T-Dekor 15.

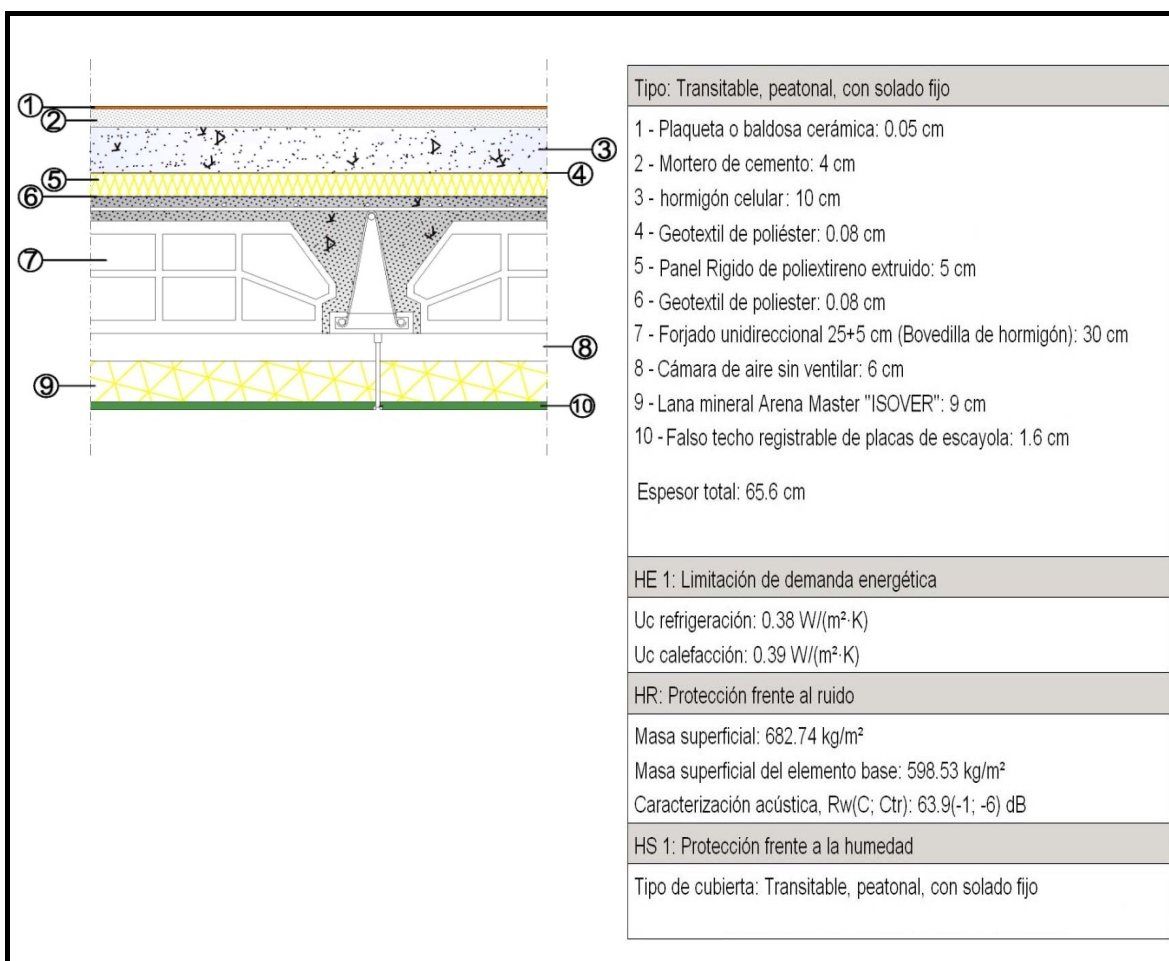


Figura: Detalle realizado en AUTOCAD 2008 y datos calculados en CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Falso techo continuo de placas de escayola - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color.

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de hormigón celular en capa de 10 cm de espesor. AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel rígido de poliuretano extruido de 5 cm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo suspendido continuo para revestir, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola nervadas de escayola, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

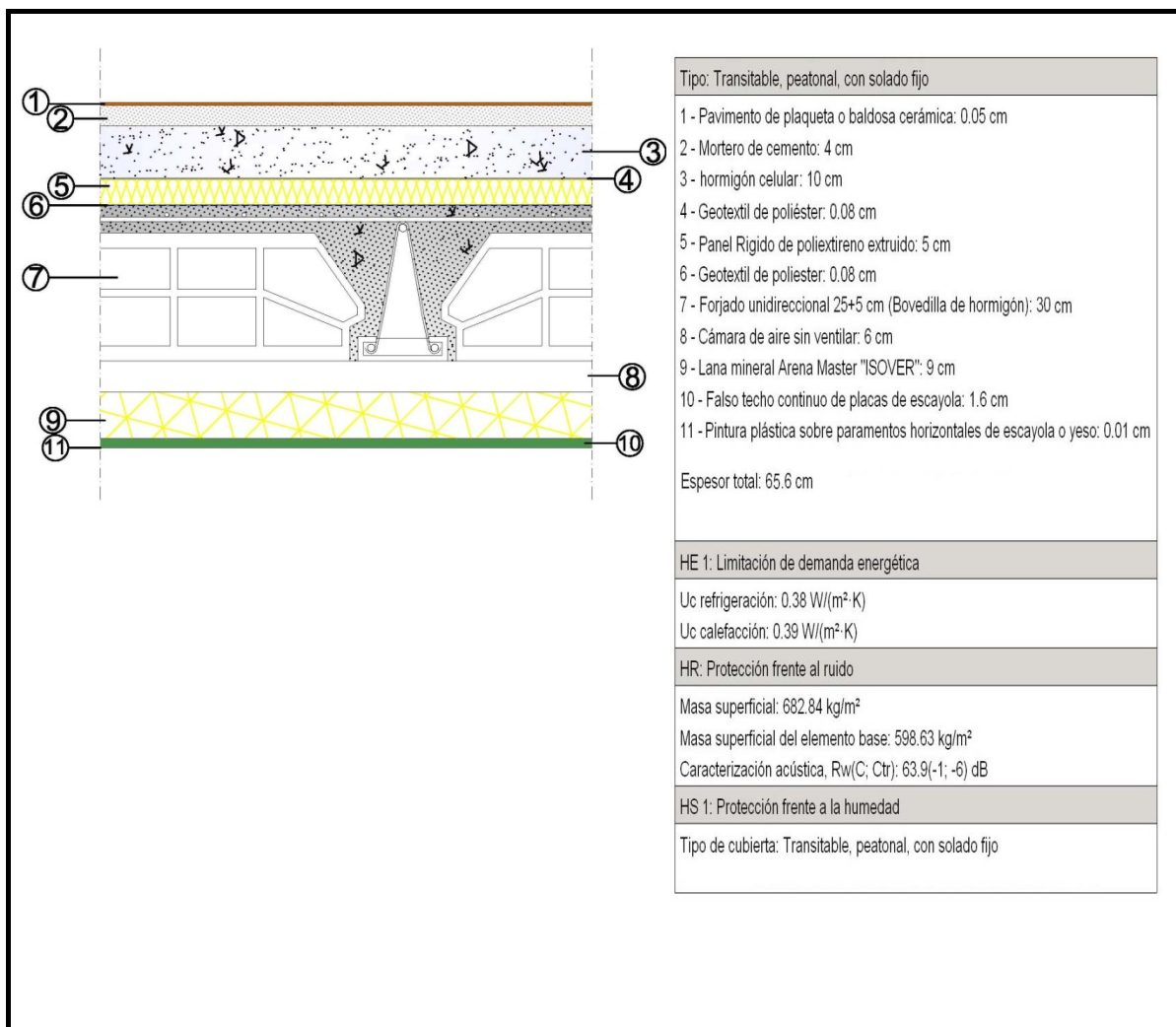


Figura: Detalle realizado en AUTOCAD 2008 y datos calculados en CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Guarnecido de yeso a buena vista - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre

REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color.

BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de hormigón celular en capa de 10 cm de espesor. AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel rígido de poliuretano extruido de 5 cm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

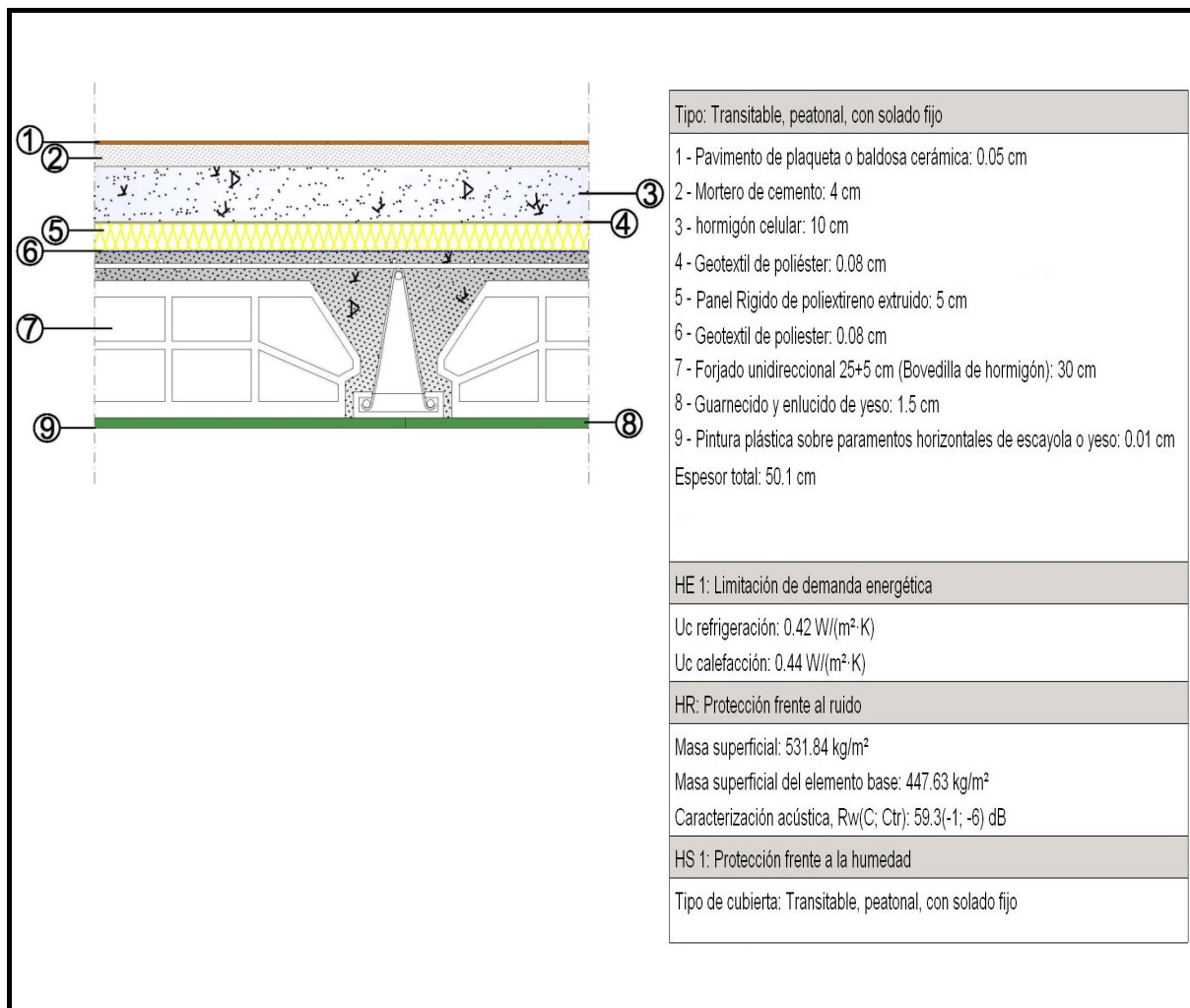


Figura: Detalle realizado en AUTOCAD 2008 y datos calculados en CYPE 2013 versión M



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.5. Sistemas de acabados

Exteriores

- Fachada a la calle:

Mortero monocapa:



Revestimiento con mortero monocapa en pasta que asegura su calidad y homogeneidad de color, acabado labrado, color a elegir, espesor 15 mm, aplicado manualmente.

Se aplicará en los paramentos verticales y horizontales indicados en los planos

Propiedades físico-mecánicas del mortero monocapa:

| Estado del producto | Características Técnicas | Valores requeridos UNE-EN 998-1:2003 |
|------------------------------------|-------------------------------|--|
| En Polvo | Densidad aparente | 1.2-1.3 g/cm ³ |
| | Cenizas a 450°C | 98.24 ± 0.5 % |
| | Cenizas a 900°C | 64.80 ± 2.0 % |
| En Pasta | Densidad | 1.52-1.62 g/cm ³ |
| | PH(100% Agua destilada) | 12.5 ± 0.5 % |
| Endurecido (Test a los 28 días) | Densidad | 1.45-1.50 g/cm ³ |
| | Paso de agua | Ninguno (1cm de capa min. y pulverización de agua a 2.5kg/cm ² durante 12h) |
| | Resistencia flexotracción | 25 daN/cm ² |
| | Resistencia compresión | 55 daN/cm ² |
| | Retracción | 0.65 mm/M |
| | Permeabilidad a vapor de agua | 0.6 (gr/m ² .h.mm.Hg) |
| | Tiempo abierto | 10-30 min |
| | Comportamiento ante fuego | Incombustible/Ininflamable (M0) |

Fuente: www.cristalceramicas.com



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Patio:

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres rústico natural modelo SILEX RODENO, de 33,3x33,3 cm, recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 4 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2.

Propiedades físico-mecánicas del suelo:

| CARACTERÍSTICAS | NORMA NORM | GRES PORCELÁNICO | GRES | REVESTIMIENTO |
|--|-----------------------------|---|---|---|
| DIMENSIÓN DE LOS LADOS DIMENSIONS OF THE SIDES | ISO 10545-2 | +/- 0,6% | +/- 0,6% | +/- 0,6% |
| ESPESOR THICKNESS | ISO 10545-2 | +/- 5% | +/- 5% | +/-10% |
| RECTITUD DE LADOS STRAIGHTNESS | ISO 10545-2 | +/- 0,5% | +/- 0,5% | +/- 0,3% |
| ORTOGONALIDAD SQUARENESS | ISO 10545-2 | +/- 0,6% | +/- 0,6% | +/- 0,5% |
| PLANARIDAD FLATNESS | ISO 10545-2 | +/- 0,5% | +/- 0,5% | + 0,5% / - 0,3% |
| ABSORCIÓN DE AGUA WATER ABSORPTION | ISO 10545-3 | 0,6% | 3%<E 6% | >10% |
| RESISTENCIA A LA FLEXIÓN FLESSIONE CARGA DE ROTURA BENDING STRENGTH | ISO 10545-4 EN N 10545-4 | 35 N/mm ² 35 H/mm ² ≥ 1300 | 22 N/mm ² 22 H/mm ² ≥ 1100 | 15 N/mm ² 15 H/mm ² ≥ 600 |
| RESISTENCIA A LA ABRASIÓN SUPERFICIAL STRATCH RESISTANCE | ISO 10545-7 | Según modelo According to the model | Según modelo According to the model | |
| DUREZA SUPERFICIAL SCRATCH RESISTANCE | EN-101 | Según modelo According to the model | Según modelo According to the model | |
| RESISTENCIA AL CUARTEO CRAZING RESISTANCE | ISO 10545-11 | Resiste Resist | Resiste Resist | Resiste Resist |
| RESISTENCIA A LA HELADA FROST RESISTANCE | ISO 10545-12 | Resiste Resist | Según modelo According to the model | |
| COEFICIENTE DE FRICCIÓN (ANTIDESLIZANTE) FRICTION COEFFICIENT (SLIPPERINESS) RESISTENCIA AL CHOQUE TÉRMICO FROST RESISTANCE | DIN-5113 10545-9 | Según modelo According to the model Resiste Resist | Según modelo According to the model Resiste Resist | - Resiste Resist |
| COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA LINEAL TERMAL EXPANSIÓN | ISO 10545-8 | 9*10 ⁻⁶ K ⁻¹ | 9*10 ⁻⁶ K ⁻¹ | 9*10 ⁻⁶ K ⁻¹ |
| RESISTENCIA A ÁCIDOS Y BASES* RESISTENCE TO ACIDS AND ALCALIS* RESISTENCIA A LAS MANCHAS STAIN RESISTANCE | ISO 10545-13 | Resiste Resist | Resiste Resist | Resiste Resist |

Fuente: www.cristalcerámicas.com

Paredes: Revestimiento con mortero monocapa en pasta que asegura su calidad y homogeneidad de color, acabado labrado, color a elegir, espesor 15 mm, aplicado manualmente.



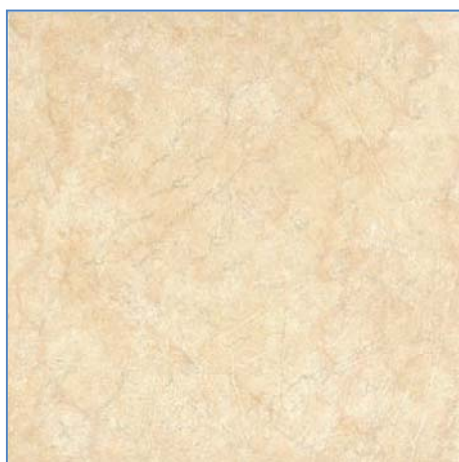
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Rodapié: Rodapié cerámico de gres rústico natural modelo SILEX RODENO, de 8x33,3 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para exteriores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG2.

Interiores

- Salón - comedor

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado modelo OREGÓN TERRA, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento a color.

Propiedades físico-mecánicas del suelo:

| CARACTERÍSTICAS | NORMA NORM | GRES PORCELÁNICO | GRES | REVESTIMIENTO |
|--|-----------------------------|---|---|---|
| DIMENSIÓN DE LOS LADOS DIMENSIONS OF THE SIDES | ISO 10545-2 | +/- 0,6% | +/- 0,6% | +/- 0,6% |
| ESPESOR THICKNESS | ISO 10545-2 | +/- 5% | +/- 5% | +/-10% |
| RECTITUD DE LADOS STRAIGHTNESS | ISO 10545-2 | +/- 0,5% | +/- 0,5% | +/- 0,3% |
| ORTOGONALIDAD SQUARENESS | ISO 10545-2 | +/- 0,6% | +/- 0,6% | +/- 0,5% |
| PLANARIDAD FLATNESS | ISO 10545-2 | +/- 0,5% | +/- 0,5% | + 0,5% / - 0,3% |
| ABSORCIÓN DE AGUA WATER ABSORPTION | ISO 10545-3 | 0,6% | 3% < E 6% | >10% |
| RESISTENCIA A LA FLEXIÓN FLESSIONE CARGA DE ROTURA BENDING STRENGTH | ISO 10545-4 EN N 10545-4 | 35 N/mm ² 35 H/mm ² ≥ 1300 | 22 N/mm ² 22 H/mm ² ≥ 1100 | 15 N/mm ² 15 H/mm ² ≥ 600 |
| RESISTENCIA A LA ABRASIÓN SUPERFICIAL STRATCH RESISTANCE | ISO 10545-7 | Según modelo According to the model | Según modelo According to the model | |
| DUREZA SUPERFICIAL SCRATCH RESISTANCE | EN-101 | Según modelo According to the model | Según modelo According to the model | |
| RESISTENCIA AL CUARTEO CRAZING RESISTANCE | ISO 10545-11 | Resiste Resist | Resiste Resist | Resiste Resist |
| RESISTENCIA A LA HELADA FROST RESISTANCE | ISO 10545-12 | Resiste Resist | Según modelo According to the model | |
| COEFICIENTE DE FRICCIÓN (ANTIDESLIZANTE) FRICTION COEFFICIENT (SLIPPERINESS) RESISTENCIA AL CHOQUE TÉRMICO FROST RESISTANCE | DIN-5113 10545-9 | Según modelo According to the model Resiste Resist | Según modelo According to the model Resiste Resist | - Resiste Resist |
| COEFICIENTE DE EXPANSIÓN TÉRMICA LINEAL THERMAL EXPANSION | ISO 10545-8 | 9*10 ⁻⁶ K ⁻¹ | 9*10 ⁻⁶ K ⁻¹ | 9*10 ⁻⁶ K ⁻¹ |
| RESISTENCIA A ÁCIDOS Y BASES* RESISTENCE TO ACIDS AND ALCALIS* RESISTENCIA A LAS MANCHAS STAIN RESISTANCE | ISO 10545-13 | Resiste Resist | Resiste Resist | Resiste Resist |

Fuente: www.cristalcerámicas.com



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Techo: Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Rodapié: Rodapié cerámico de gres esmaltado modelo OREGÓN TERRA, de 8X45 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1.

- Hall - pasillo

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado modelo OREGÓN TERRA, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento a color.

Fuente: www.cristalceramicas.com

Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Techo: Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola nervadas, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Rodapié: Rodapié cerámico de gres esmaltado modelo OREGÓN TERRA, de 8x45 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Dormitorios

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado modelo OREGÓN TERRA, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento a color.

Fuente: www.cristalceramicas.com

Paredes: Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, maestreado, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Techo: Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Rodapié: Rodapié cerámico de gres esmaltado modelo OREGÓN TERRA, de 8x45 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Cocina

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres rústico modelo PALMA GRIS, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento a color.

Fuente: www.cristalcerámicas.com

Paredes:



Alicatado con azulejo liso modelo ANAYA BLANCO, de 25x40 cm, colocado mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1.

Fuente: www.cristalcerámicas.com

Techo:

Falso techo continuo para revestir, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola nervadas, de 100x60 cm, con acabado liso, mediante estopadas colgantes; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Baño principal

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado modelo GRAND MARRÓN, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color.

Fuente: www.cristalceramicas.com

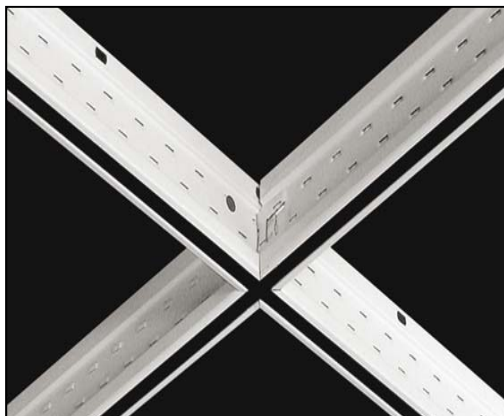
Paredes:



Alicatado con azulejo liso, de 33,3x60 cm, colocado mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1.

Fuente: www.cristalceramicas.com

Techo:

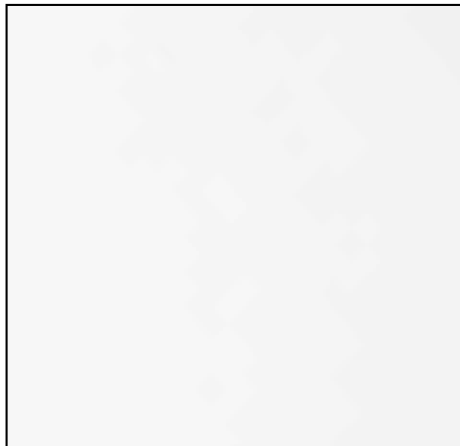


Techo suspendido registrable, de placa de escayola Armstrong Neeva de 18 mm, con perfilaría T-Decor 15, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor.

Fuente: www.thu-perfil.com



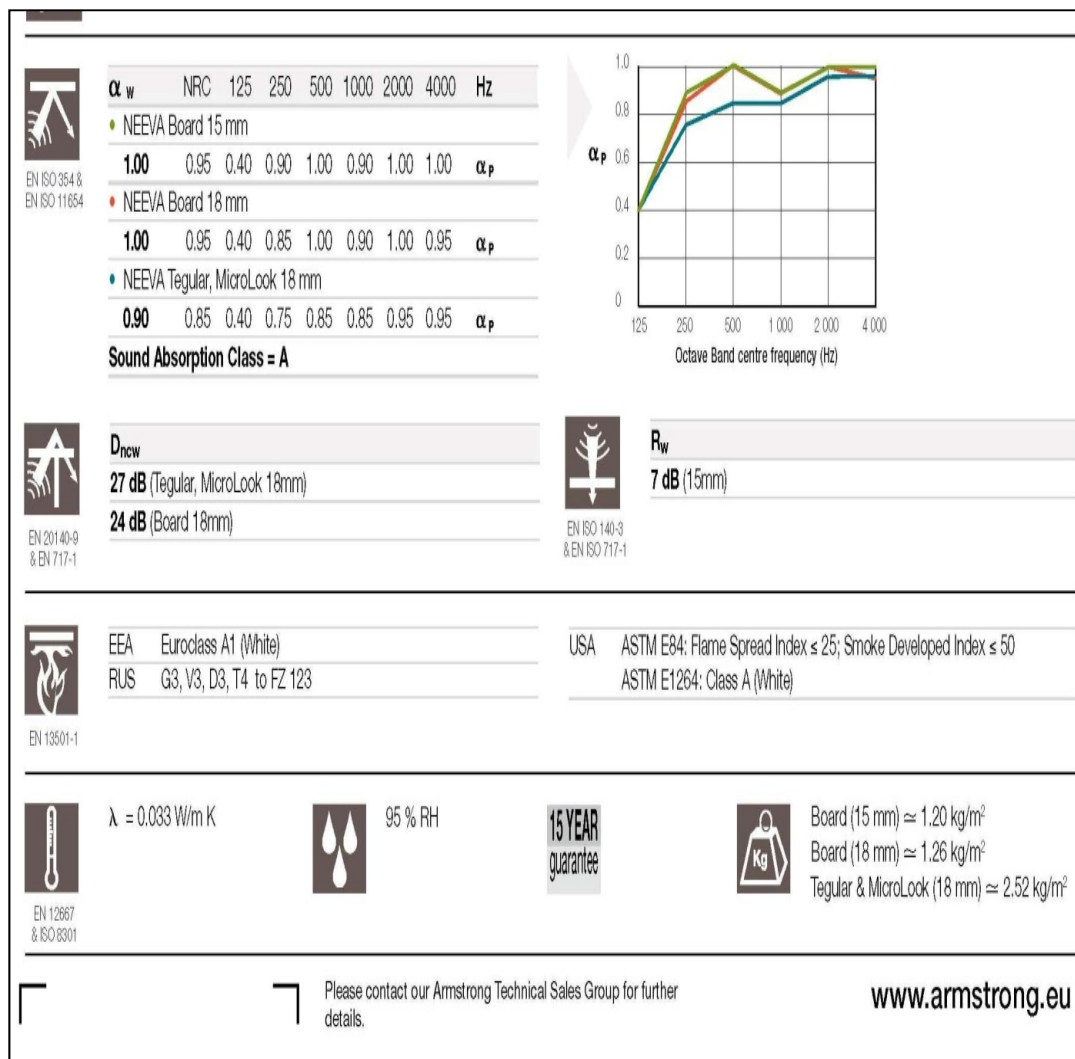
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA



Placa de escayola NEEVA

Fuente: www.armstrong.eu

Propiedades técnicas de la placa de escayola:

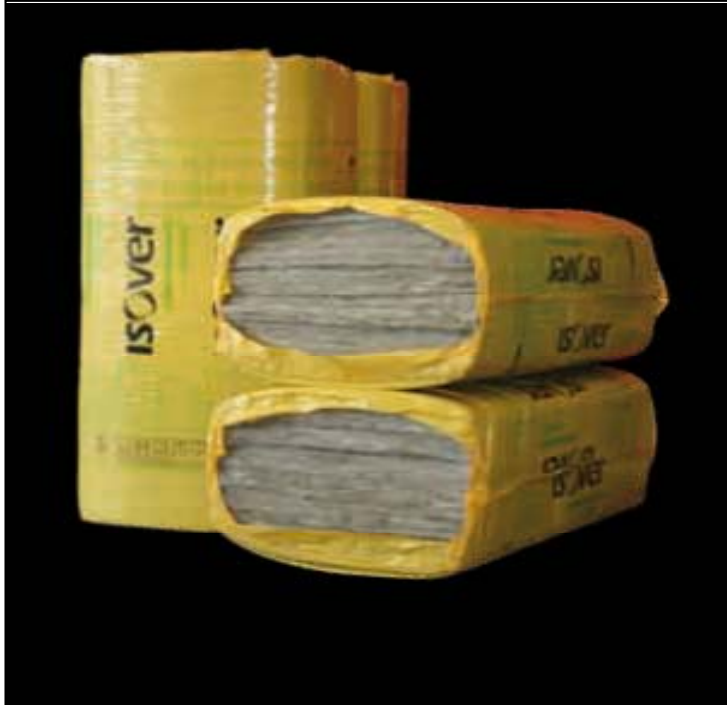


Fuente: www.armstrong.eu



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Aislamiento acústico Arena Master



Fuente: www.Isober.net

arena master

Los locales con altos niveles de ruido, como discotecas, discopubs, cines, etc, tienen unos requerimientos de aislamiento acústico muy superiores a los habituales. En general, es necesario aislar convenientemente, no sólo todos los divisorios de separación con los locales colindantes, sino también el forjado de separación con locales adyacentes, evitando los puentes acústicos.

Aislamiento acústico

arena master permite, con sus 90 mm de espesor, obtener unos altos niveles de aislamiento acústico en soluciones constructivas mediante trasdosado de fachadas y medianerías, divisorios de estructura metálica y placa de yeso laminado y techos continuos suspendidos de placa de yeso bajo forjado.

Propiedades técnicas CTE

| Propiedades | Unidades | Valores |
|---------------------------------------|----------------------|--------------|
| Conductividad térmica (λ_d) | W/(m·K) | 0,038 |
| Calor específico aproximado (Cp) | J/kg·K | 800 |
| Resistencia al vapor de agua (MU) | --- | 1 |
| Reacción al fuego | Euroclase | A1 |
| Absorción de agua (WS) | --- | No hidrófilo |
| Resistencia al flujo de aire (AF) | kPa·s/m ² | > 5 |
| Absorción acústica (AW) | --- | 0,90 |

| Espesor (mm) | Resistencia térmica (R_d) (m ² ·K/W) | Código de designación |
|--------------|---|----------------------------------|
| 90 | 2,35 | MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AW0,90-AF5 |

Presentación

| Espesor (mm) | Largo (m) | Ancho (m) |
|--------------|-----------|-----------|
| 90 | 1,35 | 0,60 |

Fuente: www.Isober.net



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Aseo

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado modelo PARTENON ALMOND, de 45x45 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color.

Fuente: www.cristalceramicas.com

Paredes:



Alicatado con azulejo liso, de 25x40 cm, colocado mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1.

Fuente: www.cristalceramicas.com

Techo:

Techo suspendido registrable, de placa de escayola Armstrong Neeva de 18 mm, con perfilera T-Decor 15, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Terrazas

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres rústico natural modelo SILEX RODENO, de 33,3x33,3 cm, recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 4 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2.

Fuente: www.cristalceramicas.com

Paredes: Revestimiento con mortero monocapa en pasta que asegura su calidad y homogeneidad de color, acabado labrado, color a elegir, espesor 15 mm, aplicado manualmente.

Rodapié: Rodapié cerámico de gres rústico natural modelo SILEX RODENO, de 8x33,3 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para exteriores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG2.

Techo: Revestimiento con mortero monocapa en pasta que asegura su calidad y homogeneidad de color, acabado labrado, color a elegir, espesor 15 mm, aplicado manualmente.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Zonas comunes

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres rústico natural modelo SILEX RODENO, de 33,3x33,3 cm, recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 4 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2.

Fuente: www.cristalceramicas.com

Paredes: Revestimiento con mortero monocapa en pasta que asegura su calidad y homogeneidad de color, acabado labrado, color a elegir, espesor 15 y 20 mm, aplicado manualmente.

Rodapié: Rodapié cerámico de gres rústico natural modelo SILEX RODENO, de 8x33,3 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para exteriores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG2.

Techo: Revestimiento con mortero monocapa en pasta que asegura su calidad y homogeneidad de color, acabado labrado, color a elegir, espesor 15 mm, aplicado manualmente.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Garaje

Suelo:



Solado de baldosas cerámicas de gres rústico natural modelo SILEX RODENO, de 33,3x33,3 cm, recibido mediante adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG2.

Fuente: www.cristalceramicas.com

Paredes: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Techo: Techo suspendido registrable, de placas de escayola Armstrong Neeva de 18 mm, con perfilera T-Decor 15, con cámara de aire de 15 cm de altura, compuesto de: aislamiento acústico formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", de 90 mm de espesor.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Escaleras

Suelo:



Revestimiento de escalera, mediante solado de mesetas y forrado de peldaño formado por huella de mármol Serpeggiante, acabado pulido, tabica de mármol Arabescato Broüille, acabado pulido y zanquín de mármol Serpeggiante de dos piezas de 37x7x2 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

Fuente: www.piedra.com

DATOS TÉCNICOS MARMOL SERPEGGIANTE:

| | Valor |
|-----------------------------|--------------------|
| PESO ESPECIFICO | 2690 2710 Kg./m.3 |
| COEFICIENTE DE ABSORCION | 0,45 0,47 % |
| RESISTENCIA A LA COMPRESION | 2220 2240 Kg./cm.2 |
| RESISTENCIA A LA FLEXION | 140 150 Kg./cm.2 |
| RESISTENCIA AL DESGASTE | 0,45 mm. |
| ALTERACION TERMICA | 0,0049 mm./m. °C |
| ORIGEN | ITALIA |

Fuente: www.piedra.com



2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1. Sistemas de transporte y ascensores

No se ha previsto ningún sistema de transporte ni ascensor en el edificio, pero si se ha previsto un salvaescaleras.



Fuente: www.elevadoresreysa.com

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- **CARGA:** 120 kg
- **Recorrido Max:** 3m
- **ASIENTO:** Plegable, reposapiés y brazos
- **ESPACIO OCUPADO:** 32 cm
- **ANCHURA MINIMA ESCALERA:** 70cm
- **ESCALERAS:** tramos rectos
- **OPCIONES:** funda para tapar

Fuente: www.elevadoresreysa.com



2.6.2. Protección frente a la humedad

Datos de partida

El edificio se sitúa en el término municipal de Cartagena (Murcia), en un entorno de clase 'EO' siendo de una altura de 8.7 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'B', con grado de exposición al viento 'V2', y zona pluviométrica V.

El tipo de terreno de la parcela (roca blanda) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-10} cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base

Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

| | |
|-----------|--|
| Muros | Flexorresistente, con impermeabilización interior y grado de impermeabilidad 1 |
| Suelos | Solera y grado de impermeabilidad 1 |
| Fachadas | Sin revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 2 |
| Cubiertas | Cubierta plana transitable, sin cámara ventilada |

Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

Prestaciones

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.



2.6.3. Evacuación de residuos sólidos

Datos de partida

| Material a recoger | Tipo de recogida |
|--------------------|------------------|
| Papel / cartón | Centralizada |
| Envases ligeros | Centralizada |
| Materia orgánica | Centralizada |
| Vidrio | Centralizada |
| Varios | Centralizada |

Objetivo

El objetivo es que el almacenamiento y traslado de los residuos producidos por los ocupantes del edificio cumplan con el Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

Prestaciones

El edificio dispondrá de espacio y medios para extraer los residuos ordinarios generados de forma acorde con el sistema público de recogida, con la adecuada separación de dichos residuos.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza en base al apartado 2 del Documento Básico HS 2 Recogida y evacuación de residuos.



2.6.4. Fontanería

Datos de partida

| Tipos de suministros individuales | Cantidad |
|-----------------------------------|----------|
| Viviendas | 3 |
| Oficinas | 0 |
| Locales | 0 |

Objetivo

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

Instalación

La instalación de fontanería comienza en la unión de la red de distribución situada en la Calle Cruceta, de la Azohía, término municipal de Cartagena. De dicha unión parte un tubo que enlaza con el armario de acometida situado en el muro de entrada del edificio. El conducto continúa hasta el armario de contadores situado en el muro de entrada del edificio y de éste último derivan los montantes que reparten la fontanería de cada vivienda.

En total se derivan 4 montantes, de los cuales se destinan 3 para las viviendas, y otro para garaje y servicios generales. A su vez, en cada una de las viviendas, dichos ramales se dividirá para abastecer los cuartos húmedos.

Las partes de las que consta la instalación son:

1. Acometida.
2. Armario de contadores.
3. Montantes.
4. Derivación individual.

Las características vienen reflejadas en el anejo 5.2 Instalación suministro de agua.



2.6.5. Evacuación de aguas

Datos de partida

La red de saneamiento del edificio es mixta. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

Objetivo

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

Prestaciones

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.

Instalación

La instalación de saneamiento tiene la función primordial de canalizar las aguas de lluvia y desechos líquidos hasta la red municipal de alcantarillado. Empieza en las estancias individuales (baños, aseos y cocinas), dentro de cada una de estas existen una serie de aparatos que necesitan un desagüe por el que desecharan los residuos líquidos, el agua de lluvia también se canalizará a través de los sumideros y canalones hacia las bajantes hasta el sótano para poder derivarlo a la red de alcantarillado municipal.

De cada uno de los aparatos sale una derivación individual, con un diámetro que se calculará como se ha indicado anteriormente, que en caso de los baños y aseos desembocan en un bote sifónico, que sirve de registro a la vez que evita los olores de la red, y de éste se deriva a la bajante más cercana.

En cocinas y lavaderos las derivaciones individuales de cada aparato van directamente del aparato a la bajante sin necesitar pasar por un bote sifónico, ya que cada aparato dispone de un sifón individual que evita la salida de olores al interior de las viviendas.

De cada dependencia se deriva a una bajante que recorrerá todo el edificio hasta que esta sea derivada mediante un colector colgado. Las bajantes irán ventiladas, prolongando la misma hasta la cubierta en donde por efecto de la succión del aire ventilará el sistema. Todas las tuberías y piezas especiales del sistema son de PVC ancladas al firme mediante herrajes de acero galvanizado para evitar la corrosión.

Toda las plantas que van sobre rasante e incuidas sus bajantes irán derivadas con colectores colgados de techo y bajo falso techo de escayola, para poder ser evacuadas por gravedad hasta el pozo de registro situado en la entrada y de este al sistema de alcantarillado municipal.



Se realizará un sistema enterrado de saneamientos con arquetas prefabricadas de PVC con tapaderas de registro estancas a ras de suelo para facilitar su mantenimiento y registro. En el sistema existe solamente una arqueta que ira conectada al alcantarillado municipal.

Las partes de las que consta la instalación son:

1. Sumideros.
2. Derivaciones individuales.
3. Bajantes.
4. Colectores colgados.
5. Colectores enterrados/arquetas.

Las características vienen reflejadas en el anejo 5.3 Instalación de evacuación de aguas.

2.6.6. Instalaciones térmicas del edificio

No existen instalaciones de climatización



2.6.7. Ventilación

Datos de partida

| Tipo | Área total (m ²) |
|---------------------------|------------------------------|
| Viviendas | 185.995 |
| Trasteros y zonas comunes | 0 |
| Aparcamientos y garajes | 155.991 |
| Almacenes de residuos | 13.1289 |

Objetivo

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

Prestaciones

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 3 Calidad del aire interior. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach.

Instalación

El aire debe circular de las zonas secas a las zonas húmedas, por lo tanto, las zonas secas deben de tener aberturas de admisión y las zonas húmedas deben disponer de aberturas de extracción. Todas las estancias de las viviendas dispondrán de ventilación mecánica. Se complementará la ventilación de las cocinas con una extracción adicional mecánica para la zona de cocción.

El resto de locales (garaje, almacén de contenedores) tendrán ventilación natural con aireadores mixtos.

Las partes de las que consta la instalación son:

1. Aberturas de admisión.
2. Aberturas de paso.
3. Aberturas de extracción.
4. Conductos de ventilación.
5. Extractores.

Las características vienen reflejadas en el anejo 5.7 Soluciones constructivas DB-HS 3 Calidad de aire interior.



2.6.8. Instalación de paneles solares

Datos de partida

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

| | |
|--------------|---------|
| Orientación: | S(176°) |
| Inclinación: | 45° |

Objetivo

El objetivo es que la instalación de paneles solares cumpla los requisitos del DB HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente. y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua caliente sanitaria, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la instalación de Instalación de paneles solares se realizan en base a la siguiente normativa:

- DB HE 4: Contribución Solar Mínima de Agua Caliente.
- RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios.

Instalación

Se propone un sistema de captación de energía solar térmica por medio de paneles y acumuladores individuales para cada vivienda, para la producción de agua caliente sanitaria. Por tanto, nuestra instalación constará de 3 paneles solares en cubierta, uno por vivienda con su circuito independiente cada uno.

Los captadores solares térmicos planos se situaran 45° respecto a la horizontal, orientados al este, en la cubierta del edificio.

La instalación estará formada por los captadores anteriormente citados, los intercambiadores de calor, los acumuladores, el circuito hidráulico, componentes de control hidráulico y sistema de control de temperatura.

La fuente secundaria de la instalación de producción de ACS, se efectuará mediante una caldera eléctrica, que aportará la energía necesaria para que el agua caliente sanitaria en su salida pueda llevar los valores prefijados.

Los colectores solares no pueden mantener fija la temperatura a la que se genera el agua caliente así que trabajan de las dos formas, en función de la temperatura a la que consigan calentar el agua. Para ello, la instalación de calefacción solar incorpora, un acumulador de agua caliente de doble serpentín, para el intercambio de calor. Por uno fluye el líquido captado por los captadores, y por el otro el agua caliente proveniente de la caldera. De esta forma, cuando la energía térmica captada por los colectores pueda abastecer toda la instalación a la temperatura deseada, la caldera deja de funcionar.

Cuando no, es la caldera la que suministra el calor necesario para alcanzar la temperatura de trabajo.

Las partes de las que consta la instalación son:

1. Captadores solares.
2. Intercambiador de calor.
3. Acumuladores.
4. Circuito hidráulico.
5. Componentes del control hidráulico.
6. Sistemas de control de temperatura.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.6.9. Electricidad

Datos de partida

La potencia total demandada por la instalación será:

| Potencia total | |
|--------------------------|--------------------------|
| Esquema | P _{Dem} (kW) |
| CGP-1 | 31.19 |
| Potencia total demandada | 31.19 |

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

| Potencia total prevista por instalación: CGP-1 | | | |
|--|----------------|--------|-------------|
| Concepto | P Unitaria(kW) | Número | P Total(kW) |
| Viviendas de electrificación elevada | 5.750 | 3 | |
| Viviendas (Factor de simultaneidad: 1.00) | | | 27.600 |
| Servicios comunes 1 | | | 0.142 |
| Garaje 1 | | | 3.450 |

Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

Prestaciones

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

Bases de cálculo

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada



por intensidad diferencial residual.

- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

Instalación

La instalación comienza en la toma de la Compañía Suministradora de la zona, (Iberdrola), a través de las cajas generales de protección, desde donde se alimenta mediante una línea general de acometida la centralización de contadores situados en el muro al Oeste del edificio en su correspondiente armario.

A partir de la centralización de contadores partirán las derivaciones individuales hasta los cuadros generales de mando y protección de cada abonado, de servicios generales y garaje, desde donde a través de los circuitos de distribución se alimentarán las tomas de los receptores de la instalación, teniendo para ello en cuenta los cálculos reflejados en el apartado de cálculos realizados para los consumos de potencia de los distintos abonados de que se compone la instalación en su conjunto.

Las partes de las que consta la instalación son:

1. Acometida.
2. Caja General de Protección (C.G.P.).
3. Línea General de Alimentación (L.G.A.).
4. Centralización de contadores..
5. Derivación Individual (D.I.) y Líneas Repartidoras Secundarias (L.R.S.).
6. Interruptor de Control de Potencia (I.C.P) y Dispositivos Generales de Mando y Protección (D.G.M.P.) y cuadros secundarios.
7. Instalación interior en viviendas.
8. Alumbrado de emergencia.
9. Toma a tierra.

Las características vienen reflejadas en el anejo 5.4 Instalación eléctrica.



2.6.10. Instalaciones de iluminación

Datos de partida

| Recintos | |
|---|------------------------------------|
| Referencia | Superficie total (m ²) |
| Garaje (Garaje) | 156.25 |
| Escalera Sótano (Escaleras) | 8.58 |
| Vestíbulo Garaje (Vestíbulo de independencia) | 2.41 |
| Trastero (Almacén de contenedores) | 13.13 |

Objetivo

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.

Prestaciones

La instalación de alumbrado normal proporciona el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado de emergencia, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la instalación de alumbrado normal y de emergencia se realizan en base a la siguiente normativa:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.



2.6.11. Telecomunicaciones

Se ha previsto la siguiente infraestructura de telecomunicaciones en el edificio:

- Un sistema de cable coaxial, para el acceso al servicio de radiodifusión sonora y televisión, compuesto por:
 - Conjunto receptor de señales de radiodifusión sonora y televisión.
 - Red de cable coaxial para adaptación, distribución y transporte de las señales entregadas por el conjunto receptor a cada una de las tomas de cliente.
 - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Un sistema de cable de pares de cobre, para el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, compuesto por:
 - Conexión a la red de un operador.
 - Cableado para el transporte de las señales entregadas por el operador hasta cada una de las tomas del edificio.
 - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Una red de canalizaciones y registros para la conducción y el alojamiento de los cables y dispositivos de los sistemas anteriores.



2.6.12. Protección contra incendios

Datos de partida

Uso principal previsto del edificio: Residencial Vivienda

Altura de evacuación del edificio: 2.7 m

| Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio | |
|--|----------------------|
| Sector / Zona de incendio | Uso / Tipo |
| Aparcamiento | Aparcamiento |
| Residencial Vivienda 1 | Residencial Vivienda |
| Residencial Vivienda 2 | Residencial Vivienda |

Objetivo

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización del mismo; así como por el exterior del edificio, entre sectores y a otros edificios.

El edificio dispone de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 'Instalaciones de protección contra incendios', se han dispuesto las siguientes dotaciones:

- En el sector Aparcamiento 1, de uso Aparcamiento:

Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

- En el sector Residencial Vivienda 1, de uso Residencial Vivienda:

Ninguno.

- En el sector Residencial Vivienda 2, de uso Residencial Vivienda:

Ninguno.

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores prestaciones.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.



Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

Instalación

La instalación de incendios será básica, dispondrá de elementos de extinción de incendios portátiles (extintores), ya que por superficie no es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas, hidrantes u otros elementos de lucha contra el fuego.

La señalización se dispondrá en las zonas del edificio marcadas en los planos de este punto para indicar los aparatos de extinción o las vías de escape tanto del edificio como del semisótano y almacén de contenedores.

Las partes de las que consta la instalación son:

1. Extintores de *polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.*



Fuente: www.insht.es

2. Señales fotoluminiscentes.



Fuente: www.insht.es

3. Alumbrado de emergencia.



Fuente: www.legrand.es



2.6.13. Pararrayos

Datos de partida

Edificio 'plurifamiliar' con una altura de 8.7 m y una superficie de captura equivalente de 4.440.1 m².

Objetivo

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Prestaciones

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones de protección contra la acción del rayo.

Bases de cálculo

La necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo y el tipo de instalación necesaria se determinan con base a los apartados 1 y 2 del Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El dimensionado se realiza aplicando el método de la malla descrito en el apartado B.1.1.1.3 del anejo B del Documento Básico SUA Seguridad de utilización para el sistema externo, para el sistema interno, y los apartados B.2 y B.3 del mismo Documento Básico para la red de tierra.

2.6.14. Instalaciones de protección y seguridad (antiintrusión)

No se ha previsto ningún sistema antiintrusión en el edificio.

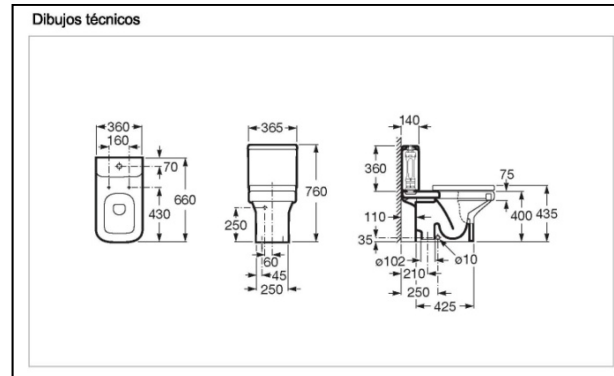
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.7. Equipamiento

Se enumera a continuación el equipamiento previsto en el edificio.

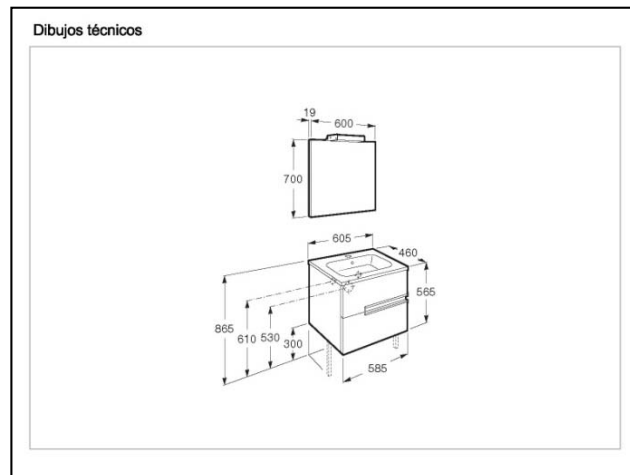
Baño principal

Inodoro de porcelana sanitaria, marca ROCA, modelo DAMA, con tanque bajo, color blanco.



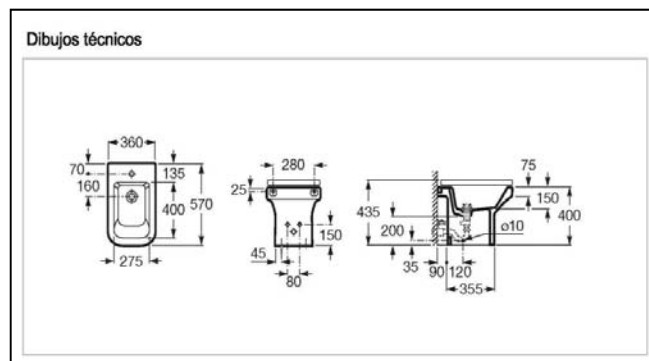
Fuente: www.roca.es

Lavabo de porcelana sanitaria, marca ROCA, modelo VICTORIA N, encastrado en mueble de madera, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.



Fuente: www.roca.es

Bidé de porcelana sanitaria, marca ROCA, modelo DAMA, color blanco, con tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador.

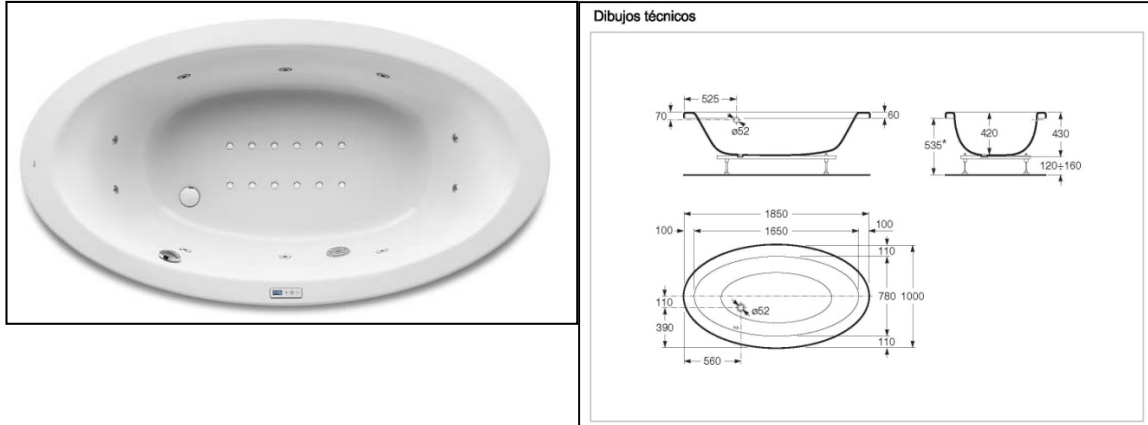


Fuente: www.roca.es



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

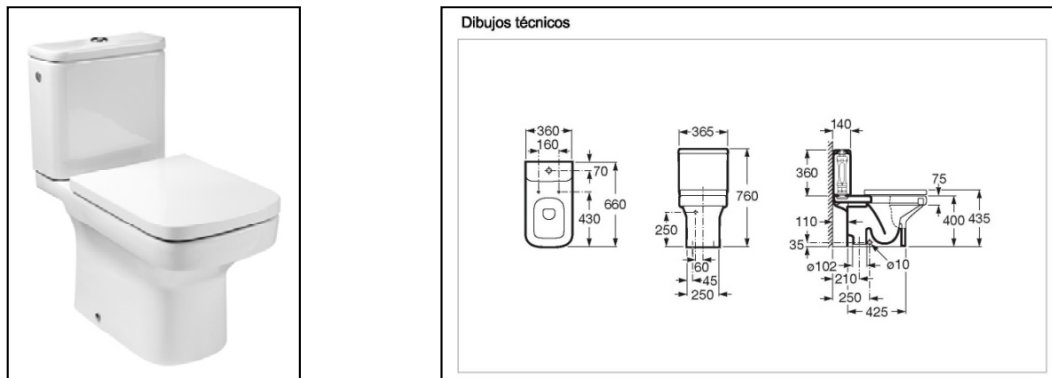
Bañera acrílica oval con hidromasaje total, marca ROCA, modelo GEORGIA, color, equipada con grifería monomando, acabado cromado.



Fuente: www.roca.es

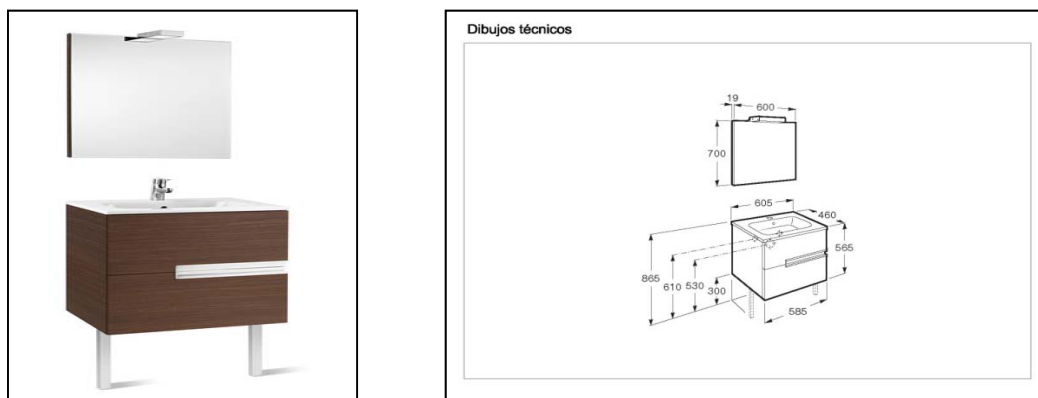
Aseo

Inodoro de porcelana sanitaria, marca ROCA, modelo DAMA, con tanque bajo, color blanco.



Fuente: www.roca.es

Lavabo de porcelana sanitaria, marca ROCA, modelo VICTORIA N, encastrado en mueble de madera, color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, con aireador.

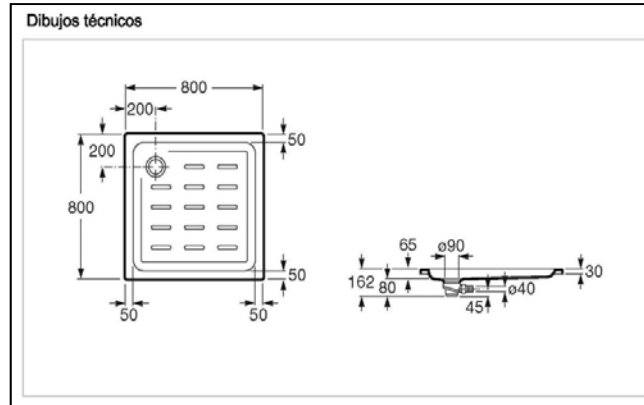


Fuente: www.roca.es



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Placa ducha acrílica con fondo antideslizante, marca ROCA, modelo EASY, blanca, equipada con grifería monomando, acabado cromado.



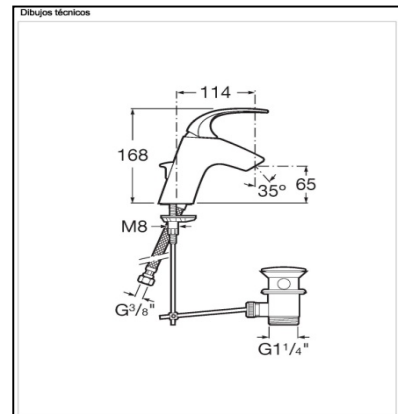
Fuente: www.roca.es



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

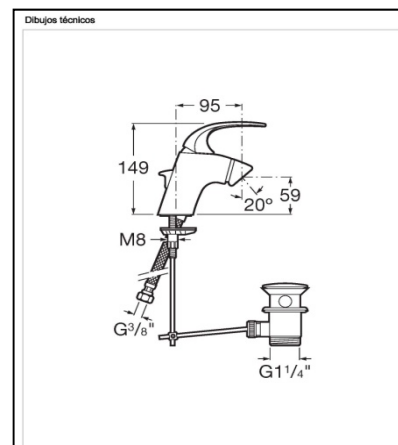
Grifería

Mezclador para lavabo con aireador integrado y desagüe automático, marca ROCA, modelo M2, acabado cromado.



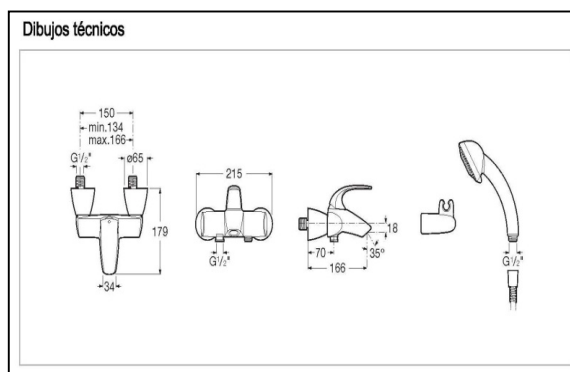
Fuente: www.roca.es

Mezclador para Bidé con aireador integrado y desagüe automático, marca ROCA, modelo M2, acabado cromado.



Fuente: www.roca.es

Mezclador exterior baño-ducha con inversor automático, ducha teléfono flexible de 1,70 m y soporte articulado, marca ROCA, modelo M2, acabado cromado.

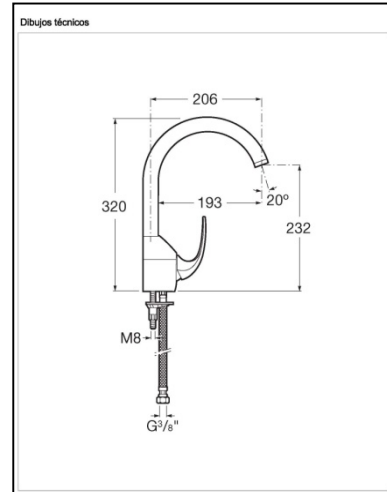


Fuente: www.roca.es



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Mezclador para lavadero y fregadero con caño alto giratorio y aireador integrado, marca ROCA, modelo M2, acabado cromado.



Fuente: www.roca.es

Cocina

Amueblamiento de cocina con muebles bajos con zócalo inferior y muebles altos, estratificado con frente de 20 mm de grueso, con estratificado por ambas caras, cantos verticales postformados alomados y cantos horizontales en ABS de 1,0 mm de grueso con lámina de aluminio.

Placa vitroceramica para encimera, polivalente básica.

Horno eléctrico convencional.

Fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, marca ROCA, modelo X-TRA con grifería monomando con caño giratorio superior, acabado cromado, con aireador.

Lavadero de gres, con soporte de 2 patas y grifería monomando con caño giratorio superior, con aireador.



3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E



3. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E





INDICE CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN:

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE:

3.1. Seguridad estructural.

- 3.1.1. SE 1 Resistencia y estabilidad.
- 3.1.2. SE 2 Aptitud al servicio.

3.2. Seguridad en caso de incendio.

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior.
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior.
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes.
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos.
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad.

- 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
- 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad.

3.4. Salubridad.

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad.
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior.
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua.
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas.

3.5. Protección frente al ruido.

3.6. Ahorro de energía.

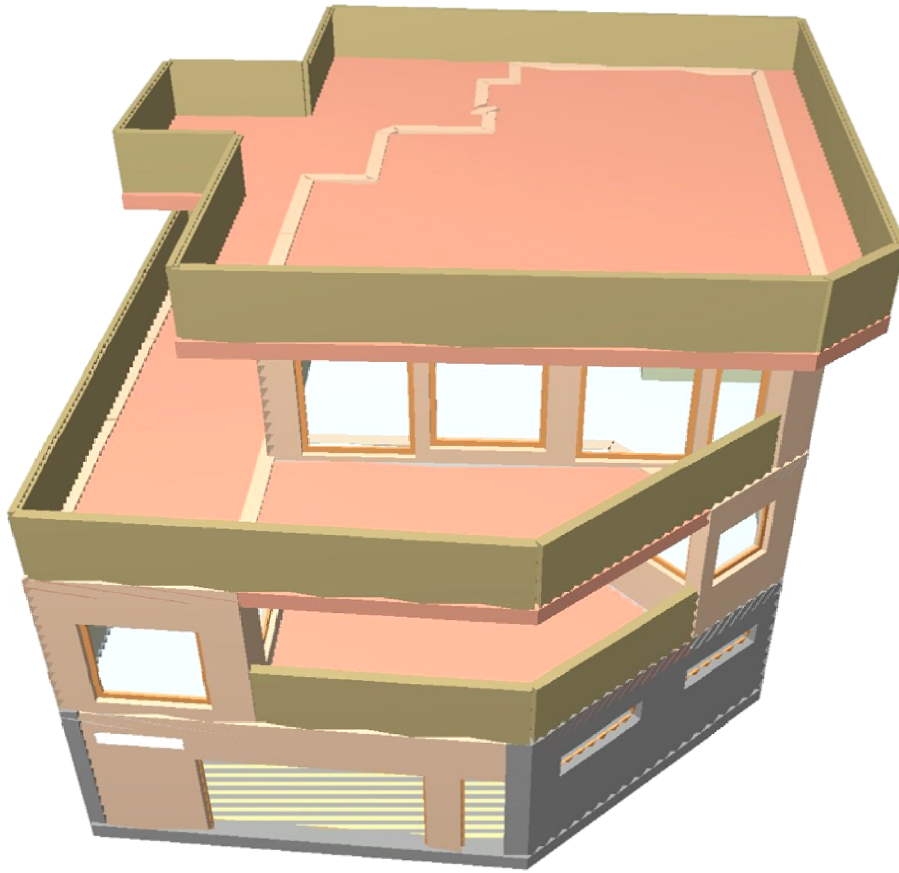
- 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética.
- 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- 3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E





3.1. DB-SE Memoria justificativa del DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.1. DB-SE Memoria justificativa del DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)





3.1. Seguridad estructural.

3.1.1. SE 1 Resistencia y estabilidad.

3.1.2. SE 2 Aptitud de servicio.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.1. DB-SE Memoria justificativa del DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)





SE 1 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

1.1. Seguridad estructural

1.1.1. Normativa

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

DB SE: Seguridad estructural

DB SE AE: Acciones en la edificación

DB SE C: Cimientos

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

1.1.2. Documentación

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

1.1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)

1.1.3.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.



Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

1.1.3.2. Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

1.1.3.3. Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

1.1.3.4. Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

1.1.3.5. Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas y forjados unidireccionales.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.



A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas y forjados unidireccionales.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

1.1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$



- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|----------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento |
| Carga permanente | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |

E.L.S. Flecha. Hormigón: EHE-08

| Característica | | | | |
|------------------|--|--------------|--|----------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento |
| Carga permanente | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 0.700 |

| Frecuente | | | | |
|------------------|--|--------------|--|----------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento |
| Carga permanente | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.500 | 0.300 |

| Cuasipermanente | | | | |
|------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.300 | 0.300 |



E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

| | Persistente o transitoria | | | |
|------------------|--|--------------|--|----------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento |
| Carga permanente | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |

Tensiones sobre el terreno

| | Característica | | | |
|------------------|--|--------------|--|----------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento |
| Carga permanente | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Desplazamientos

| | Característica | | | |
|----------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.



Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

| Flechas relativas para los siguientes elementos | | | | |
|---|----------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|
| Tipo de flecha | Combinación | Tabiques frágiles | Tabiques ordinarios | Resto de casos |
| Integridad de los elementos constructivos (flecha activa) | Característica $G+Q$ | 1 / 500 | 1 / 400 | 1 / 300 |
| Confort de usuarios (flecha instantánea) | Característica de sobrecarga Q | 1 / 350 | 1 / 350 | 1 / 350 |
| Apariencia de la obra (flecha total) | Casi permanente $G + \Psi_2 Q$ | 1 / 300 | 1 / 300 | 1 / 300 |

| Desplazamientos horizontales | |
|--|---|
| Local | Total |
| Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$ | Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$ |

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

1.1.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)

1.1.4.1. Acciones permanentes (G)

Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25 kN/m³. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25 kN/m³).

Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.



Cargas superficiales generales de plantas

| Forjados unidireccionales de viguetas | | |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------|
| Planta | Tipo | Peso propio(kN/m ²) |
| Planta piso | Armada canto (25+5) | 3.27 |
| Planta baja | Armada canto (25+5) | 3.27 |
| Planta sótano | Armada canto (25+5) | 3.27 |

| Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos) | |
|--|---------------------------------------|
| Planta | Carga superficial(kN/m ²) |
| Planta piso | 1.96 |
| Planta baja | 1.96 |
| Planta sótano | 1.96 |
| Cimentación | 0.00 |

Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

| Planta | Superficiales | | Lineales | | Puntuales | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|------------|------------|-----------|----------|
| | Mín.(kN/m ²) | Máx.(kN/m ²) | Mín.(kN/m) | Máx.(kN/m) | Mín.(kN) | Máx.(kN) |
| Planta piso | --- | --- | 3.92 | 11.77 | --- | --- |
| Planta baja | --- | --- | 4.91 | 11.77 | --- | --- |
| Planta sótano | --- | --- | 4.91 | 11.77 | --- | --- |

1.1.4.2. Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

Cargas superficiales generales de plantas

| Planta | Carga superficial(kN/m ²) |
|---------------|---------------------------------------|
| Planta piso | 1.96 |
| Planta baja | 1.96 |
| Planta sótano | 1.96 |
| Cimentación | 0.00 |



Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

| Planta | Superficiales | | Lineales | | Puntuales | |
|---------------|------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| | Mínimas (kN/m ²) | Máximas (kN/m ²) | Mínimas (kN/m) | Máximas (kN/m) | Mínimas (kN) | Máximas (kN) |
| Planta piso | --- | --- | 5.89 | 5.89 | --- | --- |
| Planta baja | --- | --- | 5.89 | 5.89 | --- | --- |
| Planta sótano | --- | --- | 5.89 | 5.89 | --- | --- |

Viento

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

Acciones térmicas

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

1.1.4.3. Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. Las condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

Sismo

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

Incendio

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

| Datos por planta | | | | |
|---|---------|----------|--|-----------------|
| Planta | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | |
| | | | Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros |
| Forjado 2 | R 90 | X | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Forjado 1 | R 90 | X | Mortero de yeso | Mortero de yeso |
| Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación. | | | | |



1.1.5. Cimientos (DB SE C)

1.1.5.1. Bases de cálculo

Método de cálculo

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;

situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;

situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Coefficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.



1.1.5.2. Estudio geotécnico

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva ya que al no existir estudio geotécnico son datos ficticios.

Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo (Datos ficticios)

Cimentación

Profundidad del plano de cimentación: 1.60 m

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.221 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.221 MPa

1.1.5.3. Descripción, materiales y dimensionado de elementos

Descripción

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Se han dispuesto vigas centradoras con la finalidad de centrar los esfuerzos actuantes en las zapatas.

Materiales

Cimentación

Hormigón: HA-30; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.50$

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 400$ MPa; $\gamma_s = 1.15$

Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

1.1.6. Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)

1.1.6.1. Bases de cálculo

Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.



-Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.



Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

1.1.6.2. Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

1.1.6.3. Método de dimensionamiento

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

1.1.6.4. Solución estructural adoptada

Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Soportes:
- Pilares de hormigón armado de sección rectangular y circular.
- Vigas de hormigón armado planas.
- Forjados de viguetas armadas.

Deformaciones

Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ($M / E \cdot I_e$), donde I_e es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a



partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques).

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

| Elemento | Valores límites de la flecha |
|-------------------|--|
| Vigas de hormigón | Instantánea de sobrecarga: L/ 350 A plazo infinito (Cuasipermanente): L/ 300 Activa a largo plazo (Característica): L/ 400 |
| Viguetas | Total a plazo infinito: L/500 + 1 cm, L/250 Activa: L/1000 + 0.5 cm, L/500 |

Desplomes en pilares

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:

| Desplome local máximo de los pilares (δ / h) | | |
|---|---|-------------|
| Planta | Situaciones persistentes o transitorias | |
| | Dirección X | Dirección Y |
| Planta piso | 1 / 1358 | 1 / 1584 |
| Planta baja | 1 / 2193 | 1 / 2193 |
| Planta sótano | 1 / 9884 | 1 / 5930 |

| Desplome total máximo de los pilares (Δ / H) | |
|---|-------------|
| Situaciones persistentes o transitorias | |
| Dirección X | Dirección Y |
| 1 / 1858 | 1 / 2057 |

Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (γ_c y γ_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones

Hormigón: HA-30; $f_{ck} = 25$ MPa; $\gamma_c = 1.50$



Aceros en barras

Acero: B 500 S; $f_{yk} = 400 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1.15$

Recubrimientos

Pilares (geométrico): 3.0 cm

Vigas (geométricos): 3.0 cm

Forjados de viguetas (geométricos): 3.0 cm

Vigas de cimentación (geométricos): 4.0 cm

Losas, zapatas y encepados (mecánicos): 5.0 cm

Características técnicas de los forjados

Forjados de viguetas

| Nombre | Descripción |
|---------|---|
| Can22+5 | FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 10 cm Volumen de hormigón: $0.092 \text{ m}^3/\text{m}^2$ Peso propio: 3.275 kN/m^2 Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada |

1.1.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)

No hay elementos estructurales de acero.

1.1.8. Muros de fábrica (DB SE F)

No hay elementos estructurales de fábrica.

1.1.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)

No hay elementos estructurales de madera.



SE 2 APTITUD AL SERVICIO

1. APTITUD AL SERVICIO.

1.1 Verificaciones

- 1 Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

1.2 Combinación de acciones

- 1 Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.
- 2 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

- 3 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

siendo:

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- c) el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).

- 4 Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

siendo:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);
- b) todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 Q_k$).



1.3 Deformaciones

1.3.1 Flechas

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
 - a) $1/500$ en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
 - b) $1/400$ en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
 - c) $1/300$ en el resto de los casos.
- 2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que $1/350$.
- 3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que $1/300$.
- 4 Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.
- 5 En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

1.3.2 Desplazamientos horizontales

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:
 - a) desplome total: $1/500$ de la altura total del edificio;
 - b) desplome local: $1/250$ de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.
- 2 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo (véase figura 4.1) es menor que $1/250$.
- 3 En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

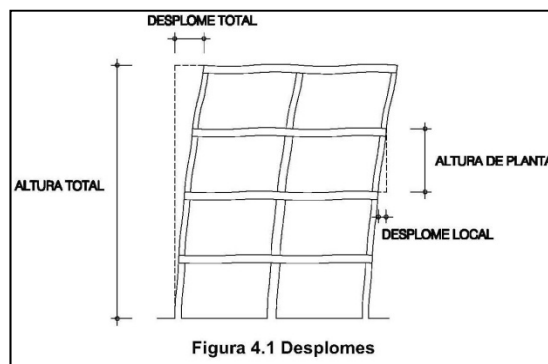


Figura: 4.1 del C.T.E. (apartado 4.3.3.1 punto 3)

1.4 Vibraciones

- 1 Un edificio se comporta adecuadamente ante vibraciones debidas a acciones dinámicas, si la frecuencia de la acción dinámica (frecuencia de excitación) se aparta suficientemente de sus frecuencias propias.
- 2 En el cálculo de la frecuencia propia se tendrán en cuenta las posibles contribuciones de los cerramientos, separaciones, tabiquerías, revestimientos, solados y otros elementos constructivos, así como la influencia de la variación del módulo de elasticidad y, en el caso de los elementos de hormigón, la de la fisuración.
- 3 Si las vibraciones pueden producir el colapso de la estructura portante (por ejemplo debido a fenómenos de resonancia, o a la pérdida de la resistencia por fatiga) se tendrá en cuenta en la verificación de la capacidad portante, tal como se establece en el DB respectivo.
- 4 Se admite que una planta de piso susceptible de sufrir vibraciones por efecto rítmico de las personas, es suficientemente rígida, si la frecuencia propia es mayor de:
 - a) 8 Hz, en gimnasios y polideportivos;
 - b) 7Hz en salas de fiesta y locales de pública concurrencia sin asientos fijos;
 - c) 3,4 Hz en locales de espectáculos con asientos fijos.

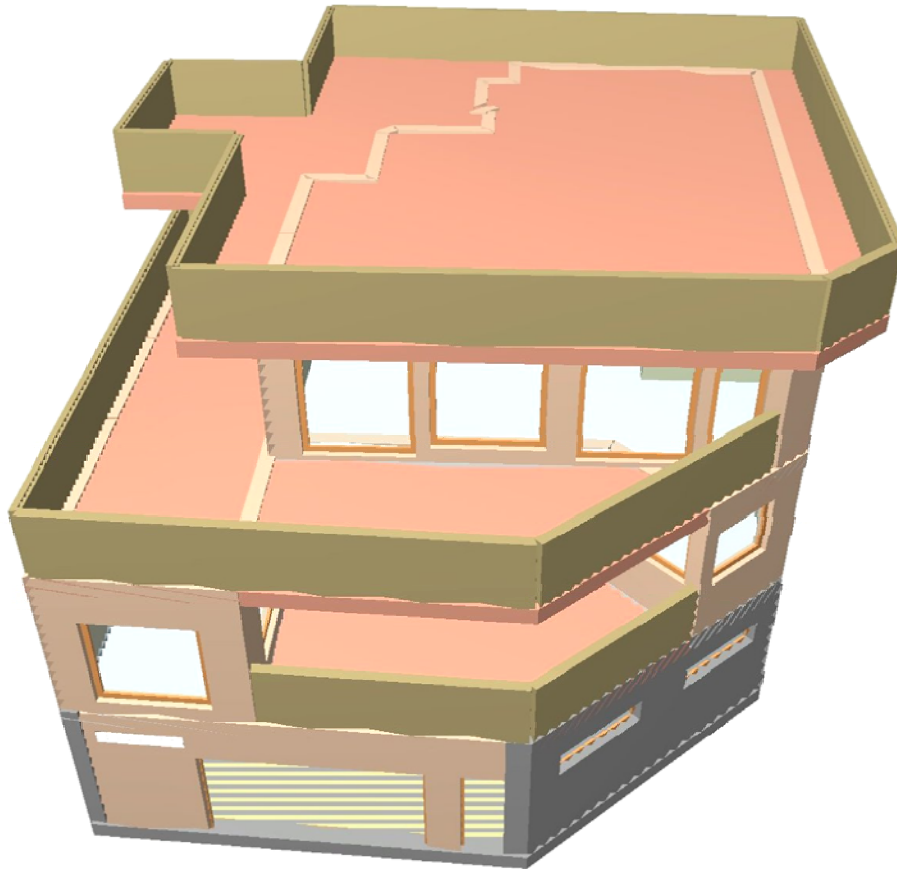


Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.1. DB-SE Memoria justificativa del DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)





3.2. DB-SI Memoria justificativa del DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.2. DB-SI Memoria justificativa del DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)





3.2. Seguridad en caso de incendio.

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior.
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior.
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes.
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos.
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.2. DB-SI Memoria justificativa del DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)





GENERALIDADES:

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

- 1** El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
- 2** Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- 3** El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.
 - 11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior:** se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.
 - 11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior:** se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.
 - 11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes:** el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
 - 11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios:** el *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
 - 11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos:** se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
 - 11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura:** la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.2. DB-SI Memoria justificativa del DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)





SI 1 Propagación interior

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

En sectores de uso 'Residencial Vivienda', los elementos que separan viviendas entre sí poseen una resistencia al fuego mínima EI 60.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

| Sectores de incendio | | | | | | | |
|--|---------------------------|----------|----------------------|--|----------|-----------------------|---------------------------|
| Sector | Superficie construida(m²) | | Uso previsto (1) | Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2) | | | |
| | Norma | Proyecto | | Paredes y techos (3) | | Puertas | |
| | | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Aparcamiento | - | 180.01 | Aparcamiento | EI 120 | EI 180 | EI ₂ 60-C5 | 2 x EI ₂ 60-C5 |
| Residencial Vivienda | 2500 | 237.83 | Residencial Vivienda | EI 60 | - | EI ₂ 30-C5 | - |
| Notas: | | | | | | | |
| (1) Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. | | | | | | | |
| (2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). | | | | | | | |
| (3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. | | | | | | | |



1.1. Vestíbulos de independencia.

La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas de los vestíbulos es superior a 0,50 m.

Los vestíbulos que sirvan a uno o varios locales de riesgo especial no pueden utilizarse en los recorridos de evacuación de otras zonas, excepto en el caso de vestíbulos de escaleras especialmente protegidas que acceden a un aparcamiento, a zonas de ocupación nula y a dichos locales de riesgo especial.

| Vestíbulos de independencia | | | | | |
|--|------------------------------|--|----------|---------------------------|---------------------------|
| Referencia | Superficie (m ²) | Resistencia al fuego del elemento compartimentador | | | |
| | | Paredes (1) | | Puertas (2) | |
| | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Vestíbulo Garaje | 2.41 | EI 120 | EI 180 | 2 x EI ₂ 30-C5 | 2 x EI ₂ 60-C5 |
| Notas: (1) La resistencia al fuego exigida a las paredes del lado del vestíbulo es EI 120, independientemente de la resistencia exigida por el exterior, que puede ser mayor en función del sector o zona de incendio que separa el vestíbulo de independencia. (2) Puertas de paso entre los recintos o zonas a independizar, a las que se les requiere la cuarta parte de la resistencia al fuego exigible al elemento compartimentador que separa dichas zonas y, al menos, EI ₂ 30-C5. | | | | | |

2. Locales de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

| Zonas de riesgo especial | | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------|--|----------|---------------------------|---------------------------|
| Local o zona | Superficie (m ²) | Nivel de riesgo (1) | Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2)(3)(4) | | | |
| | | | Paredes y techos | | Puertas | |
| | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Almacén de contenedores | 12.57 | Medio | EI 120 | EI 180 | 2 x EI ₂ 30-C5 | 2 x EI ₂ 60-C5 |
| Notas: (1) La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). (2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). (3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. (4) Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación. | | | | | | |



3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

- 1** La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.
- 2** Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.
- 3** La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i↔o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).



4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

- 1 Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
- 2 Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

| Reacción al fuego | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|
| Situación del elemento | Revestimiento ⁽¹⁾ | |
| | Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾ | Suelos ⁽²⁾ |
| Zonas comunes del edificio | C-s2, d0 | E _{FL} |
| Aparcamientos y garajes | B-s1, d0 | B _{FL} -s1 |
| Locales de riesgo especial | B-s1, d0 | B _{FL} -s1 |
| Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc. | B-s3, d0 | B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾ |
| Notas: <i>(1) Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.</i> <i>(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.</i> <i>(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.</i> <i>(4) Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.</i> <i>(5) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.</i> | | |



SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

1. Medianerías y fachadas.

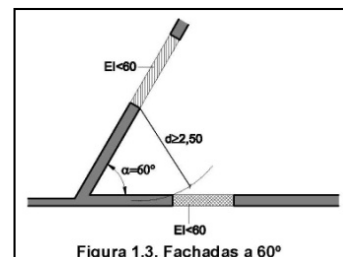
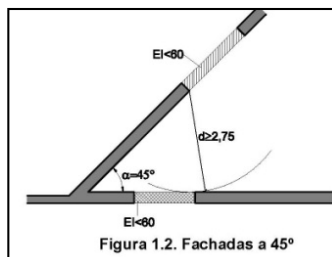
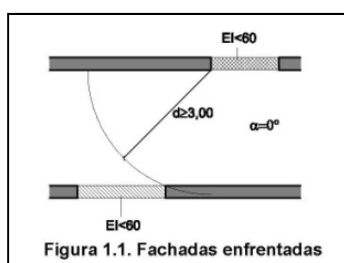
- 1 Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.
- 2 En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60. (Figura 1.1)

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante. No existen edificios colindantes en contacto directo con el edificio proyectado.

| Propagación horizontal | | | | | |
|--|--|----------------|--------------------------------------|-------|----------|
| Plantas | Fachada (1) | Separación (2) | Separación horizontal mínima (m) (3) | | |
| | | | Ángulo (4) | Norma | Proyecto |
| Sótano | Muro de sótano con impermeabilización interior | No | No procede | | |
| Sótano | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | No | No procede | | |
| Planta baja | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | No | No procede | | |
| Planta piso | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | No | No procede | | |
| Notas: (1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. (2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2). (3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2). (4) Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°. | | | | | |

| α | 0° (1) | 45° | 60° | 90° | 135° | 180° |
|----------|--------|------|------|------|------|------|
| d (m) | 3,00 | 2,75 | 2,50 | 2,00 | 1,25 | 0,50 |

(1) Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas



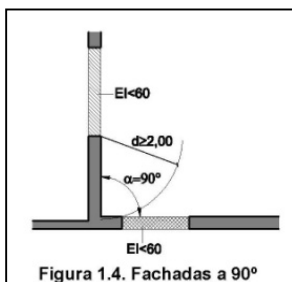


Figura 1.4. Fachadas a 90°

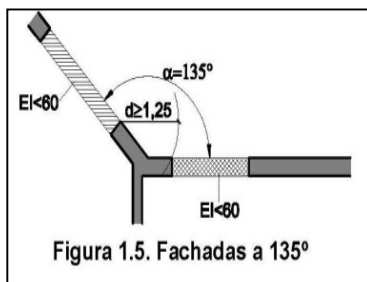


Figura 1.5. Fachadas a 135°

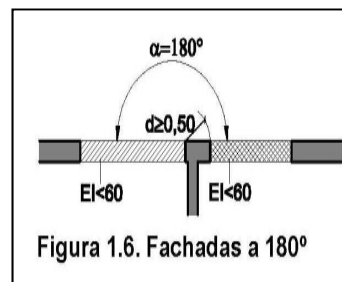


Figura 1.6. Fachadas a 180°

- 3 La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas. (véase figura 1.7)

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente. (véase figura 1.8)

| Propagación vertical | | | | |
|---------------------------|---|----------------|------------------------------------|----------|
| Planta | Fachada (1) | Separación (2) | Separación vertical mínima (m) (3) | |
| | | | Norma | Proyecto |
| Sótano - Planta baja | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | Sí | ≥ 1.00 | 1.26 |
| Sótano - Planta baja | Muro de sótano con impermeabilización interior - Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | Sí | ≥ 1.00 | 1.10 |
| Planta baja - Planta piso | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | No | No procede | |

Notas:

(1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

(2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

(3) Separación vertical mínima ('d' (m)) entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

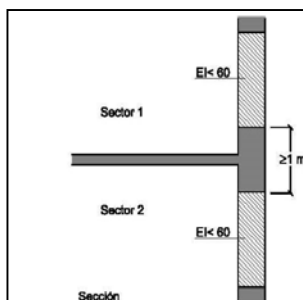


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

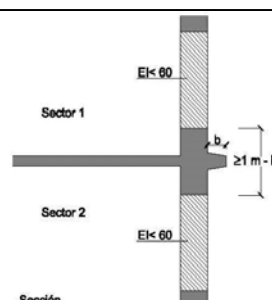


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente



- 4 La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

2. Cubiertas.

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.2. DB-SI Memoria justificativa del DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)





SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

2. Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

| Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación | | | | | | | | | |
|---|---|---|----------------------------------|----------------------------------|----------|---|----------|---|----------|
| Planta | S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²) | ρ _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p) | P _{calc} ⁽³⁾ | Número de salidas ⁽⁴⁾ | | Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m) | | Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m) | |
| | | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Sector de incendio Aparcamiento (Uso Aparcamiento), ocupación: 4 personas | | | | | | | | | |
| Sótano | 156,25 | 40 | 4 | 1 | 1 | 50 | 15.7 | 0.80 | 0.90 |
| Sector de incendio Residencial Vivienda (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 11 | | | | | | | | | |
| Planta baja | 112 | 20 | 6 | 1 | 1 | 50 | 7.4 | --- | --- |
| Notas: (1) Superficie útil con ocupación no nula, S _{útil} (m ²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3). (2) Densidad de ocupación, ρ _{ocup} (m ² /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). (3) Ocupación de cálculo, P _{calc} , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3). (4) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3). (5) Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3). (6) Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3). | | | | | | | | | |



En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

| Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial | | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------|----------------------------------|----------|---|------------|---|----------|
| Local o zona | Planta | Nivel de riesgo ⁽¹⁾ | Número de salidas ⁽²⁾ | | Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m) | | Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m) | |
| | | | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto | Norma | Proyecto |
| Almacén de contenedores | Sótano | Medio | 1 | 1 | 25 + 25 | 4.4 + 13.4 | 0.80 | 0.80 |
| Notas: <i>(1) Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1). (2) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3). (3) Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3). (4) Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</i> | | | | | | | | |

7. Señalización de los medios de evacuación

- 1 Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:
 - a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
 - b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
 - c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
 - d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
 - e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
 - f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).



- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

8. Control del humo de incendio

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.2. DB-SI Memoria justificativa del DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)





SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

- 1 El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas de riesgo especial del edificio, así como en las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal ('Residencial Vivienda') y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 Propagación interior), constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

| Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio | | | | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Dotación | Extintores portátiles ⁽¹⁾ | Bocas de incendio equipadas | Columna seca | Sistema de detección y alarma | Instalación automática de extinción |
| Sector de incendio Aparcamiento (Uso 'Aparcamiento') | | | | | |
| Norma | Sí | No | No | No | No |
| Proyecto | Sí (2) | No | No | No | No |
| Sector de incendio Residencial Vivienda (Uso 'Residencial Vivienda') | | | | | |
| Norma | No | No | No | No | No |
| Proyecto | Sí (2) | No | No | No | No |
| Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C. | | | | | |

| Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial | | | | |
|--|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Referencia de la zona | Nivel de riesgo | Extintores portátiles ⁽¹⁾ | Bocas de incendio equipadas | Sector al que pertenece |
| Almacén de contenedores | Medio | Sí (1 dentro) | --- | Aparcamiento |
| Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C. | | | | |



2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

- 1** Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:
 - De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
 - De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
 - De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.
- 2** Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio (2.7 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

2. Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (2.7 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.





SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

3. Elementos estructurales principales

- 1 La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:
- a) Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
 - b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

| Resistencia al fuego de la estructura | | | | | | |
|---|--|--|---|------------------------|------------------------|---|
| Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾ | Uso de la zona inferior al forjado considerado | Planta superior al forjado considerado | Material estructural considerado ⁽²⁾ | | | Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾ |
| | | | Soportes | Vigas | Forjados | |
| Aparcamiento | Aparcamiento | Planta baja | estructura de hormigón | estructura de hormigón | estructura de hormigón | R 120 |
| Residencial Vivienda | Residencial Vivienda | Planta piso | estructura de hormigón | estructura de hormigón | estructura de hormigón | R 60 |
| Residencial Vivienda | Residencial Vivienda | Cubierta | estructura de hormigón | estructura de hormigón | estructura de hormigón | R 60 |
| Notas: <i>(1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.</i> <i>(2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)</i> <i>(3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.</i> | | | | | | |

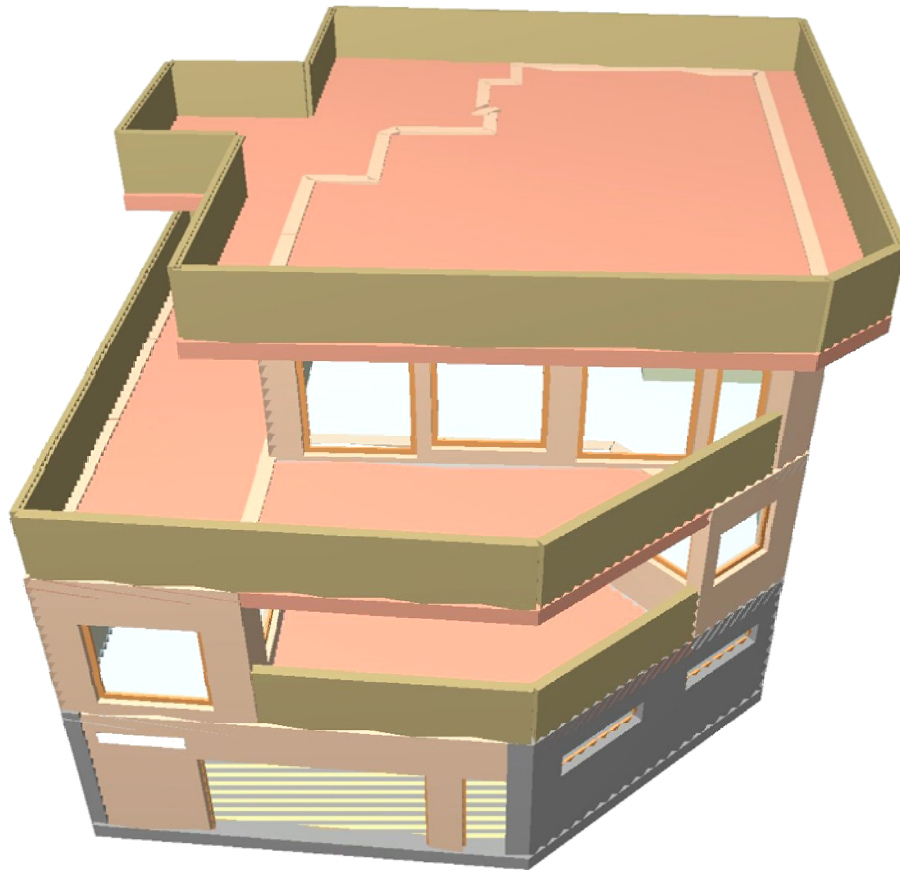


Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.2. DB-SI Memoria justificativa del DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)





3.3. DB-SUA Memoria justificativa DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.3. DB-SUA Memoria justificativa del DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)





3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad.

- 3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
- 3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- 3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- 3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- 3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
- 3.3.6. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- 3.3.7. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- 3.3.8. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- 3.3.9. SUA 9 Accesibilidad.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.3. DB-SUA Memoria justificativa del DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)





GENERALIDADES:

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto del mismo, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a riesgos relacionados con instalaciones y equipos se consigue mediante el cumplimiento de sus reglamentos específicos.

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.

- 1 Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios y zonas de uso aparcamiento, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada en base a la resistencia al deslizamiento que posean.
- 2 Los suelos se clasifican en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla 1.1.

| Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad | |
|---|-------|
| Resistencia al deslizamiento R_d | Clase |
| $R_d \leq 15$ | 0 |
| $15 < R_d \leq 35$ | 1 |
| $35 < R_d \leq 45$ | 2 |
| $R_d > 45$ | 3 |

Figura: Tabla 1.1 del C.T.E. (apartado 1 punto 2)

- 3 En la tabla 1.2 se indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.



| Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización | |
|--|-------|
| Localización y características del suelo | Clase |
| Zonas interiores secas | |
| - superficies con pendiente menor que el 6% | 1 |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 2 |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. | |
| - superficies con pendiente menor que el 6% | 2 |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 3 |
| Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ , Duchas. | 3 |

(1) Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

(2) En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Figura: Tabla 1.2 del C.T.E. (apartado 1 punto 3)

| Datos de la TABLA 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización. | | Clase | |
|--|--|--------|----------|
| | | C.T.E. | PROYECTO |
| SU1.1 Resbaladizidad de los suelos | <input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente < 6%. | 1 | 1 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras. | 2 | 2 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Baños, aseo y cocina. | 2 | 2 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Salón, dormitorios y distribuidor. | 2 | 2 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Garaje. | 3 | 3 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Zonas exteriores, terrazas. | 3 | 3 |

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.

| SU1.2 Discontinuidades en el pavimento | | C.T.E. | PROYECTO |
|--|--|-----------|-----------|
| | | | |
| 1 | Condiciones a cumplir excepto en zonas de uso restringido o exteriores: | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> a) Resalto de juntas. | ≤ 4 mm | ≤ 2mm |
| | <input checked="" type="checkbox"/> a) Elementos salientes del nivel del pavimento. | ≤ 12 mm | ≤ 6 mm |
| | <input checked="" type="checkbox"/> a) Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas. | ≤ 45° | ≤ 45° |
| | <input checked="" type="checkbox"/> b) Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm. Excepto para acceso desde espacio exterior. | ≤ 25 % | ≤ 25% |
| | <input checked="" type="checkbox"/> c) Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación. | Ø ≤ 15 mm | Ø ≤ 15 mm |
| | 2 | | |
| | <input type="checkbox"/> Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación. | ≥ 0,80 m | NO APLICA |
| | 3 | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> En zonas de circulación no se podrá disponer de un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes: | 3 | 3 |

a) En zonas de uso restringido.

b) En las zonas comunes de los edificios de uso *Residencial Vivienda*.

c) En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc.

d) En el acceso a un estrado o escenario.

e) En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.



3. DESNIVELES.

3.1. Protección de los desniveles.

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|---|---------------|
| 1 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h). | Para $h \geq 0,55$ m | $\geq 1,20$ m |
| 2 | | |
| <input type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público. | para $h \leq 0,55$ m Dif. táctil $\geq 0,25$ m del borde | NO APLICA |

3.2. Características de las barreras de protección.

3.2.1. Altura de la barrera de protección:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|---------------|---------------|
| 1 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Diferencias de cotas ≤ 6 m. | $\geq 0,90$ m | $\geq 1,20$ m |
| <input type="checkbox"/> Resto de los casos. | $\geq 1,10$ m | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm. | $\geq 0,90$ m | NO APLICA |

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

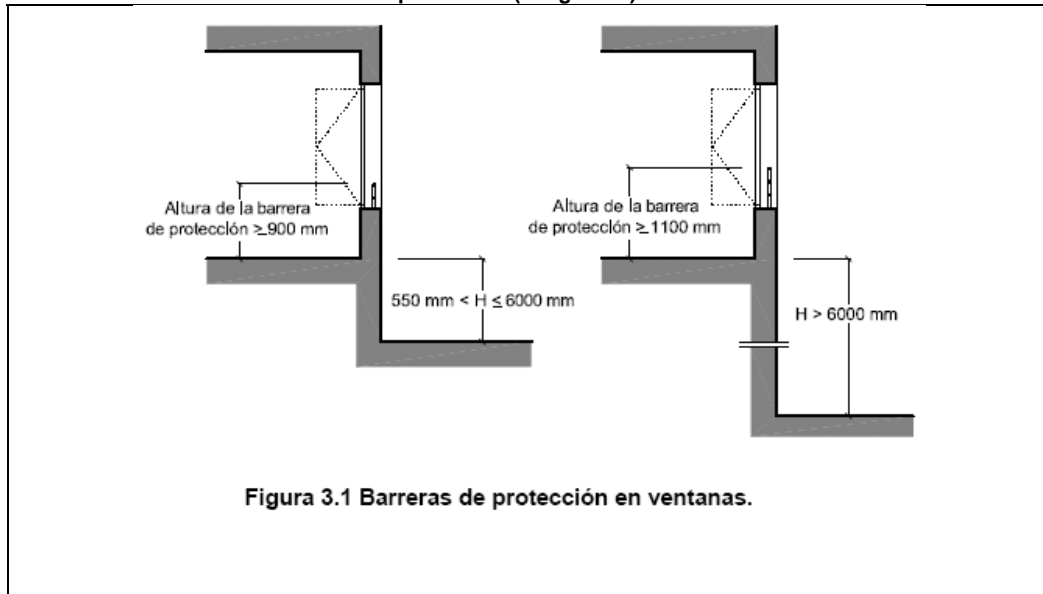


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Figura: 3.1 del C.T.E. (apartado 3.2.1 punto 1)

3.2.2. Resistencia:

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)



3.2.3. Características constructivas de las barreras de protección:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 No serán escalables por los niños por lo cual: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> a) No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a). | $0,30 \geq H_a \leq 0,50m$ | CUMPLE |
| <input checked="" type="checkbox"/> a) No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura accesible. | $0,50 \geq H_a \leq 0,80m$ | CUMPLE |
| <input checked="" type="checkbox"/> b) Limitación de las aberturas al paso de una esfera. | $\varnothing \leq 10 \text{ cm}$ | $\varnothing \leq 10 \text{ cm}$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> b) Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación. | $\leq 5 \text{ cm}$ | $\leq 5 \text{ cm}$ |

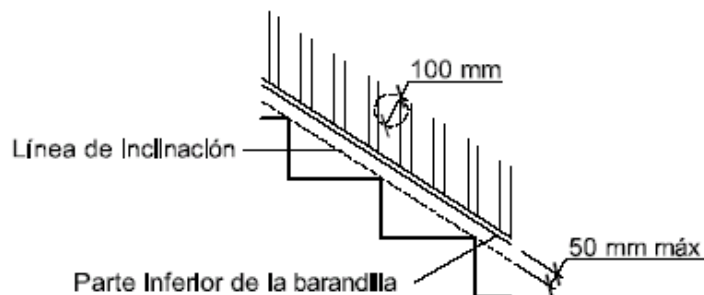


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Figura: 3.2 del C.T.E. (apartado 3.2.3 punto 1)

3.2.4. Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|-----------------------|-----------|
| 1 | | |
| <input type="checkbox"/> Altura de las barreras se podrán reducir hasta 70 cm si incorpora un elemento horizontal. | $\geq 0.50 \text{ m}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Resistirá una fuerza horizontal en el borde superior. | $3,0 \text{ kN/m}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Simultáneamente con ella una fuerza vertical uniforme como mínimo. | $1,0 \text{ kN/m}$ | NO APLICA |

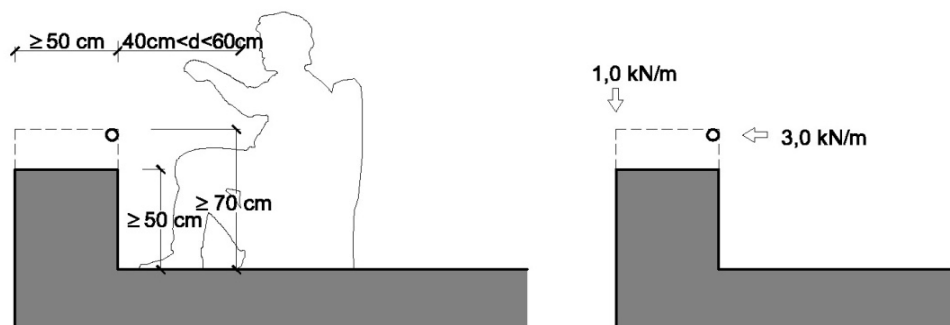


Figura 3.3 Barrera de protección frente a asientos fijos.

Figura: 3.3 del C.T.E. (apartado 3.2.4 punto 1)



4. ESCALERAS Y RAMPAS.

4.1. Escaleras de uso restringido.

- ☐ Escalera de trazado lineal.

C.T.E.

PROYECTO

1

- ☐ Anchura del tramo.

$\geq 0,80$ m

NO APLICA

2

- ☐ Altura de la contrahuella.

$\leq 0,20$ m

NO APLICA

- ☐ Ancho de la huella.

$\geq 0,22$ m

NO APLICA

- ☐ Escalera de trazado curvo.

ver CTE DB-SU 1.4

NO APLICA

2

- ☐ Ancho mínimo de huella.

≥ 50 mm

NO APLICA

- ☐ Ancho máximo de la huella.

≤ 440 mm

NO APLICA

3

- ☐ Mesetas partidas con peldaños a 45°.

4

- ☐ Escalones sin tabica (ver gráfico 4.1).

5

- ☐ Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

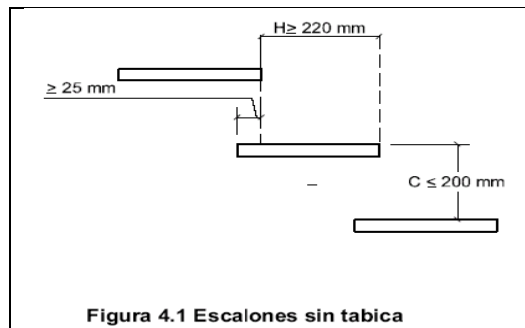


Figura 4.1 Escalones sin tabica

Figura: 4.1 del C.T.E. (apartado 4.1 punto 3)

4.2. Escaleras de uso general:

4.2.1. Peldaños:

C.T.E.

PROYECTO

- 1 En tramos rectos de la escalera:

- ☒ Huella.

≥ 28 cm

28 cm

- ☒ Contrahuella.

$13 \text{ cm} \leq H \leq 18,5 \text{ cm}$

17,6 cm

- ☒

Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$
(H = huella, C= contrahuella).

la relación se
cumplirá a lo largo
de una misma
escalera

633 mm
CUMPLE

2

- ☐ No se admite bocel.

-

NO APLICA

- ☐ Tendrán tabicas verticales o inclinadas para evacuación ascendente, y cuando no exista un itinerario accesible alternativo, siendo su ángulo con la vertical

$\geq 15^\circ$

NO APLICA

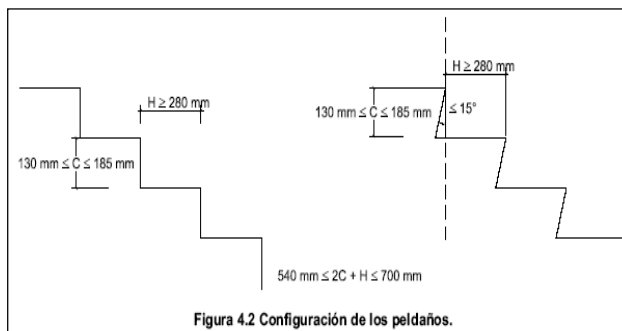


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

Figura: 4.3 del C.T.E. (apartado 4.2.1 punto 2)



SU 1.4. Escaleras y rampas

| C.T.E. | PROYECTO |
|--------|----------|
|--------|----------|

3 En tramos curvos de la escalera

| | | |
|--|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> Huella (Figura 4.3) | H \geq 17 cm en el lado más estrecho | NO APLICA |
| | H \leq 44 cm en el lado más ancho | NO APLICA |

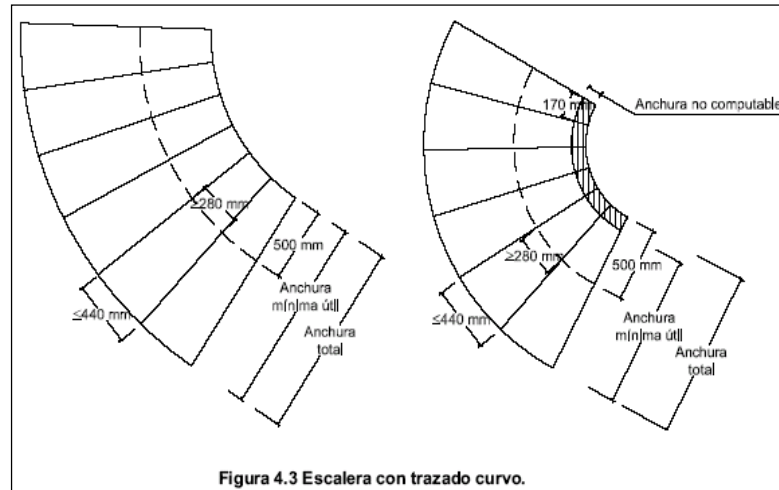


Figura 4.3 Escalera con trazado curvo.

Figura: 4.3 del C.T.E. (apartado 4.2.1 punto 3)

4.2.2. Tramos:

| C.T.E. | PROYECTO |
|--------|----------|
|--------|----------|

| | | | |
|---|---|--|-----------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo. | 3 | 3 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo | $\leq 3,20\text{ m}$ | 3,10 m |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospital, tratamientos infantiles, escuelas y centros de enseñanza primaria o secundaria, donde serán únicamente rectos. | | CUMPLE |
| 3 | <input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella | | CUMPLE |
| | <input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella | | CUMPLE |
| | <input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera). | El radio será constante | NO APLICA |
| | <input type="checkbox"/> En tramos mixtos, la huella medida en tramo curvo es mayor o igual a la huella en las partes rectas. | - | NO APLICA |
| 4 | Anchura útil del tramo (libre de obstáculos). | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento. | 1,00 m | 1,00 mm |
| | <input type="checkbox"/> Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria. | $\geq 0,80$ a 1,10 m según nº personas | NO APLICA |
| | <input type="checkbox"/> Pública concurrencia y comercial. | | |
| | <input type="checkbox"/> Sanitario. | 1,40 m | NO APLICA |
| | <input type="checkbox"/> Otras zonas. | 1,20 m | NO APLICA |
| | <input type="checkbox"/> Casos restantes. | 1,00 m | NO APLICA |

- 5 La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.



SU 1.4. Escaleras y rampas

4.2.3. Mesetas:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|---|-------------------------|-----------|
| 1 Entre tramos de una escalera con la misma dirección: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Anchura de las mesetas dispuestas. | \geq anchura escalera | 1,00 m |
| <input checked="" type="checkbox"/> Longitud de las mesetas (medida en su eje). | \geq 1,00 m | 1,00 m |
| 2 Entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4) | | |
| <input type="checkbox"/> Anchura de las mesetas. | \geq anchura escalera | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Longitud de las mesetas (medida en su eje). | \geq 1,00 m | NO APLICA |

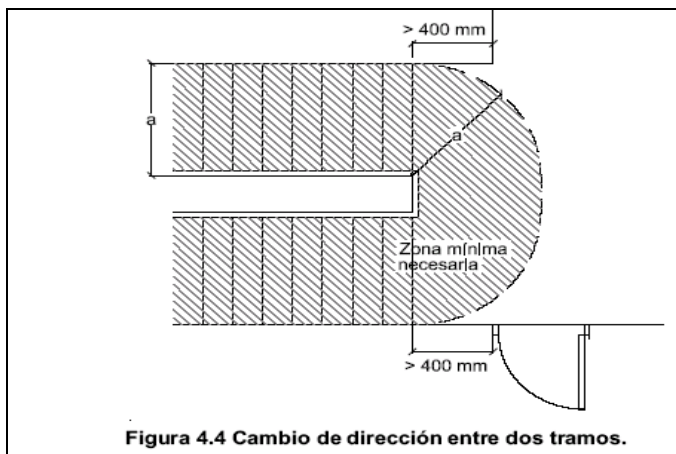


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Figura: 4.4 del C.T.E. (apartado 4.2.3 punto 2)

4.2.4. Pasamanos:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|---|--------------|
| 1 Pasamanos continuo: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Cuando salven una altura mayor de 55 cm. | En un lado | CUMPLE |
| <input type="checkbox"/> Cuando su anchura libre \geq 1,20 m o cuando no disponga ascensor. | Ambos lados | NO APLICA |
| 2 Pasamanos intermedios: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma. | \geq 4,00 m | CUMPLE |
| <input checked="" type="checkbox"/> Separación de pasamanos intermedios. | \leq 4,00 m | CUMPLE |
| 3 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura de los pasamanos. | $0,90 \text{ m} \leq H \leq 1,10 \text{ m}$ | 1,00 m |
| 5 Configuración del pasamanos: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Será firme y fácil de asir. | - | CUMPLE |
| <input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical. | \geq 40 mm | \geq 40 mm |
| <input checked="" type="checkbox"/> El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. | - | CUMPLE |

4.3. Rampas:

4.3.1. Pendiente:

| | CTE | PROYECTO |
|--|--|-------------|
| 1 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Rampa estándar. | $6\% \leq p \leq 12\%$ | $\leq 12\%$ |
| <input type="checkbox"/> a) Itinerarios accesibles (usuario silla ruedas). | $l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$ | NO APLICA |
| <input checked="" type="checkbox"/> b) Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas. | $p \leq 16\%$ | CUMPLE |



SU 1.4. Escaleras y rampas

4.3.2. Tramos:

1 Longitud del tramo:

| | | |
|---|--------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Rampa estándar. | $l \leq 15,00 \text{ m}$ | CUMPLE |
| <input type="checkbox"/> Itinerarios accesibles (usuario silla ruedas). | $l \leq 9,00 \text{ m}$ | NO APLICA |

2 Ancho del tramo:

| | | |
|---|---------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Ancho libre de obstáculos. | ancho en función de DB-SI | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección. | | |

2 Rampa estándar:

| | | |
|---|-------------------------|-----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Ancho mínimo. | $a \geq 1,00 \text{ m}$ | $\geq 1,00 \text{ m}$ |
|---|-------------------------|-----------------------|

3 Itinerarios accesibles (usuario silla de ruedas):

| | | |
|--|-------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Ancho mínimo. | $a \geq 1,20 \text{ m}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Tramos rectos. | $a \geq 1,20 \text{ m}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Anchura constante. | $a \geq 1,20 \text{ m}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Para bordes libres, → elemento de protección lateral. | $h = 0,10 \text{ m}$ | NO APLICA |

4.3.3. Mesetas:

1 Entre tramos de una misma dirección:

| | | |
|---|-----------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Ancho meseta. | $a \geq \text{ancho rampa}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Longitud meseta. | $l \geq 1,50 \text{ m}$ | NO APLICA |

2 Entre tramos con cambio de dirección:

| | | |
|--|-----------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Ancho meseta (libre de obstáculos). | $a \geq \text{ancho rampa}$ | NO APLICA |
|--|-----------------------------|-----------|

3

| | | |
|--|-------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Ancho de puertas y pasillos. | $a \leq 1,20 \text{ m}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo. | $d \geq 0,40 \text{ m}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR). | $d \geq 1,50 \text{ m}$ | NO APLICA |

4.3.4. Pasamanos:

1 Pasamanos:

| | | |
|---|---------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Pasamanos continuo en un lado. | desnivel > 55 cm y $p \geq 6\%$ | NO APLICA |
|---|---------------------------------|-----------|

2

| | | |
|--|---------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Pasamanos continuo en un lado, itinerarios accesibles (usuario silla ruedas). | desnivel > 1,20 m | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Pasamanos continuo en ambos lados. | desnivel > 55 cm y $p \geq 6\%$ | NO APLICA |

3

| | | |
|---|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> Altura pasamanos. | $0,90\text{m} \leq h \leq 1,10\text{m}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Altura pasamanos adicional, itinerarios accesibles (usuario silla ruedas). | $0,65\text{m} \leq h \leq 0,75\text{m}$ | NO APLICA |

4 Configuración del pasamanos:

| | | |
|---|----------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Será firme y fácil de asir. | - | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Separación del paramento vertical. | $\geq 40 \text{ mm}$ | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. | - | NO APLICA |

4.4. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|---|-----------|
| 1 | | |
| <input type="checkbox"/> Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares tendrán escalones. | Dimensiones constante de contrahuella | NO APLICA |
| 2 | | |
| <input type="checkbox"/> Anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen. | Apartado 4 de la sección SI 3 del DB-SI | NO APLICA |



5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.

SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

| C.T.E. | PROYECTO |
|--------|----------|
|--------|----------|

Limpieza desde el interior situados a $h > 6$ m sobre la rasante exterior

1 :

| | | | |
|--------------------------|--|---|-----------|
| <input type="checkbox"/> | a) Toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 0,85$ m desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{max} \leq 1,30$ m | - | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> | b) En acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida. | - | NO APLICA |

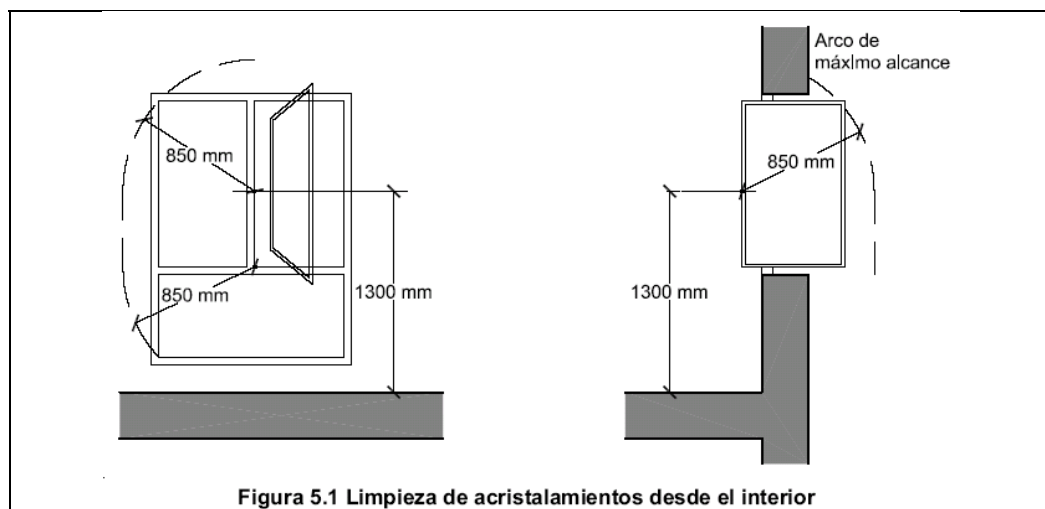


Figura: 5.1 del C.T.E. (apartado 5 punto 1a)

La carpintería exterior a colocar en el edificio, así como la carpintería a conservar, será de hojas correderas y ya que los acristalamientos son fácilmente desmontables, no es necesario cumplir ninguna condición.

| | |
|---|--------|
| - | CUMPLE |
|---|--------|



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.3. DB-SUA Memoria justificativa del DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)





SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. IMPACTO.

SU 2.1 Impacto

1.1. Impacto con elementos fijos:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|-----------------|----------|
| 1 Altura libre de paso en zonas de circulación: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Uso restringido. | ≥ 2,10 m | 2,40 m |
| <input checked="" type="checkbox"/> Resto zonas. | ≥ 2,20 m | 2,70 m |
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas. | ≥ 2,00 m | 2,10 m |
| 2 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación. | ≥ 2,20 m | ≥ 2,20 m |
| 3 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 0.15 m y 2,20 m medidos a partir del suelo. | ≤ 0.15 m | ≤ 0.15 m |
| 4 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos. | elementos fijos | CUMPLE |

1.2. Impacto con elementos practicables:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|---|--|-----------|
| 1 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general). | El barrido de la hoja no invade el pasillo | CUMPLE |
| 2 | | |
| <input type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas y cubran una altura entre 0,70 m y 1,50 m mínimo | - | NO APLICA |

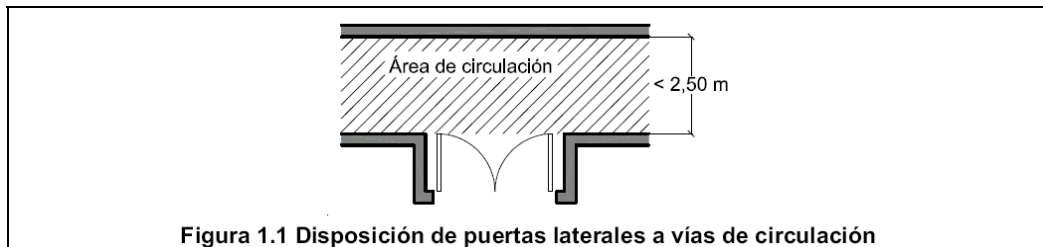


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Figura: 1.1 del C.T.E. (apartado 1.2 punto 1)

1.3. Impacto con elementos frágiles:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|--------------------------------------|-----------|
| 1 | | |
| <input type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección. | SU1, apartado 3.2 | NO APLICA |
| Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección: Norma: (UNE EN 12600:2003) | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 12 m. | resistencia al impacto nivel 1 | NO APLICA |
| <input checked="" type="checkbox"/> Diferencia de cota a ambos lados de la sup. acristalada 0,55 m ≤ ΔH ≤ 12 m. | resistencia al impacto nivel 1 ó 2 | Nivel 2 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada ≥ 0.55 m. | resistencia al impacto nivel 1,2 ó 3 | Nivel 3 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. | resistencia al impacto nivel 3 | Nivel 3 |



SU 2.1 Impacto

2 Identificación de áreas con riesgo de impacto:

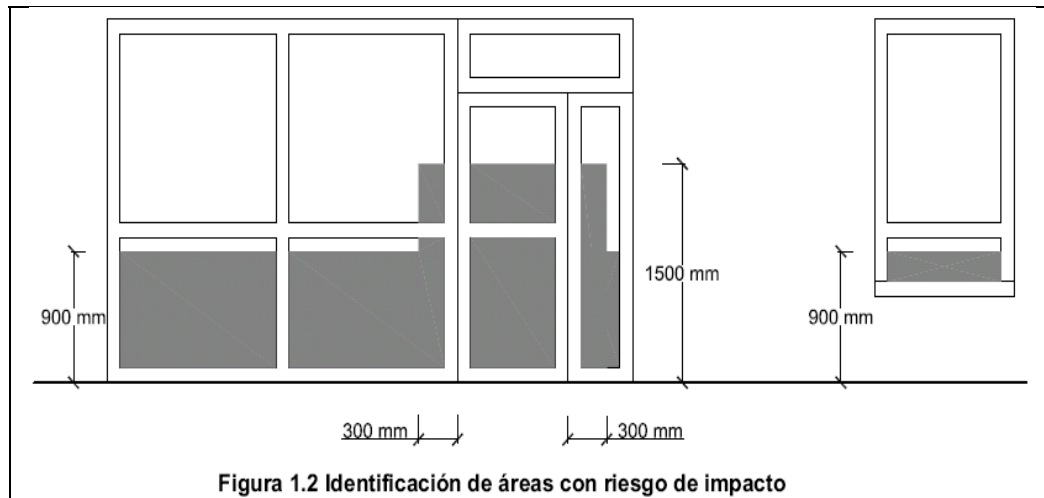


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Figura: 1.2 del C.T.E. (apartado 1.3 punto 2)

1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas:

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|---------------------|-----------|
| 1 | | |
| <input type="checkbox"/> Señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior entre. | $0,85 < h < 1,10$ m | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Señalización visualmente contrastada situada a una altura superior entre. | $1,50 < h < 1,70$ m | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Altura del travesaño para señalización inferior. | $0,85 < h < 1,10$ m | NO APLICA |
| <input type="checkbox"/> Separación de montantes. | $\leq 0,60$ m | NO APLICA |

2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos tiradores, dispondrán de la señalización conforme al apartado 1 anterior.

2. ATRAPAMIENTO.

SU 2.2 Atrapamiento

| | C.T.E. | PROYECTO |
|--|------------------------------------|-----------------|
| 1 | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Puerta corredera accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx.) | $d \geq 0,20$ m | $d \geq 0,20$ m |
| 2 | | |
| <input type="checkbox"/> Elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección | adecuados al tipo de accionamiento | |

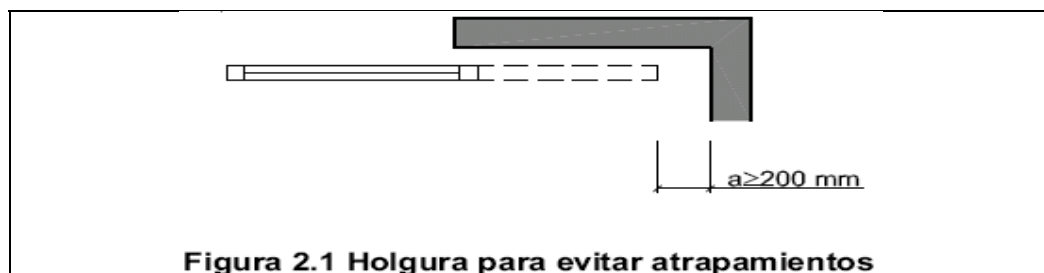


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

Figura: 2.1 del C.T.E. (apartado 2 punto 1)



SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1. APRISIONAMIENTO.

SU 3 Aprisionamiento

| | | C.T.E. | PROYECTO |
|-------------------------------------|--|---------|---------------------------------------|
| 1 | Riesgo de aprisionamiento en general: | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior. | | disponen desbloqueo desde exterior |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Baños y aseos. | | iluminación controlada desde interior |
| 2 | En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas. | | |
| 3 | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fuerza de apertura de las puertas de salida. | ≤ 140 N | ≤ 140 N |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados. | ≤ 25 N | ≤ 25 N |
| 4 | Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000. | | |



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.3. DB-SUA Memoria justificativa del DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)





SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

SU 4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo).

1

| | | | C.T.E. | PROYECTO |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|----------|
| Zona | | | Iluminancia mínima [lux] | |
| Exterior. | Exclusiva para personas. | Escaleras. | ≥20 | ≥20 |
| | | Resto de zonas. | ≥20 | ≥20 |
| | Para vehículos o mixtas. | | ≥20 | ≥20 |
| Interior. | Exclusiva para personas. | Escaleras. | ≥100 | ≥100 |
| | | Resto de zonas. | ≥100 | ≥100 |
| | Para vehículos o mixtas. | | ≥50 | ≥50 |
| Factor de uniformidad media | | | fu ≥ 40% | >40% |

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

SU 4.2 Alumbrado de emergencia

2.1. Dotación:

1 Contarán con alumbrado de emergencia:

| | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b) Los recorridos de evacuación. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c) Aparcamientos con S > 100 m ² . |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d) Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial. |
| <input type="checkbox"/> | e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | f) Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | g) Las señales de seguridad. |
| <input type="checkbox"/> | h) Los itinerarios accesibles. |

2.2. Posición y características de las luminarias:

1

| | | C.T.E. | PROYECTO |
|-------------------------------------|--|---------------------|----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a) Altura de colocación. | $h \geq 2\text{ m}$ | H= 2,40m |
| b) Se dispondrá una luminaria en: | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Cada puerta de salida. | | |
| <input type="checkbox"/> | Señalando peligro potencial. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Señalando emplazamiento de equipo de seguridad. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Puertas existentes en los recorridos de evacuación. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | En cualquier cambio de nivel. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos. | | |



SU 4.2 Alumbrado de emergencia

2.3. Características de la instalación:

| | |
|---|---|
| 1 | Será fija. |
| | Dispondrá de fuente propia de energía. |
| | Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal |
| 2 | El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s. |

C.T.E.

PROYECTO

| | | | |
|-------------------------------------|--|---|--------------------------------|
| 3 | Condiciones de servicio que se deben garantizar: (≥ 1 hora desde el fallo). | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | a) Vías de evacuación de anchura ≤ 2 m. | Iluminancia eje central. Iluminancia de la banda central. | ≥ 1 lux $\geq 0,5$ lux |
| <input type="checkbox"/> | a) Vías de evacuación de anchura > 2 m. | Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2 m. | - NO APLICA |
| <input checked="" type="checkbox"/> | b) Puntos donde estén situados: (equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios, cuadros de distribución del alumbrado). | Iluminancia ≥ 5 luxes | ≥ 5 luxes |
| <input checked="" type="checkbox"/> | c) Relación entre iluminancia máx. y mín. A lo largo de la línea central. | $\leq 40:1$ | $\leq 40:1$ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | e) Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra) | Ra ≥ 40 | Ra ≥ 40 |

2.4. Iluminación de las señales de seguridad:

C.T.E.

PROYECTO

| | | | | |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------------|---|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | a) Luminancia de cualquier área de color de seguridad. | ≥ 2 cd/m ² | ≥ 2 cd/m ² |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | b) Relación de la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad. | $\leq 10:1$ | $\leq 10:1$ |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | c) Relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} > 10 . | $\geq 5:1$ y $\leq 15:1$ | $\geq 5:1$ y $\leq 15:1$ |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | d) Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación. | $\geq 50\%$ 100% | $\rightarrow 5$ s $\rightarrow 60$ s |



SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Las condiciones establecidas en el DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc., previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso de Residencial de Vivienda plurifamiliar.

2. CONDICIONES DE LOS GRADERÍOS PARA ESPECTADORES DE PIE.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso de Residencial de Vivienda plurifamiliar.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1. PISCINAS.

Las condiciones establecidas en el DB SUA 6 son aplicables a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

1.1. Barreras de protección:

1.2. Características del vaso de la piscina:

- 1.2.1. Profundidad.
- 1.2.2. Pendiente.
- 1.2.3. Huecos.
- 1.2.4. Materiales.

1.3. Andenes:

1.4. Escaleras:

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso de Residencial de Vivienda plurifamiliar al no existir piscina.

2. POZOS Y DEPOSITOS.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso de Residencial de Vivienda plurifamiliar al no existir piscina.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.3. DB-SUA Memoria justificativa del DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)





SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Las condiciones establecidas en el DB SUA 7 son aplicables a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

La puerta de salida del garaje cuenta con un espacio de 4 metros de longitud, contando al mismo tiempo de una puerta peatonal de 0,90 m independiente de la de garaje.

3. PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES.

No es de aplicación para este proyecto.

4. SEÑALIZACIÓN.

No es de aplicación para este proyecto.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.3. DB-SUA Memoria justificativa del DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)





SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN:

- 1 Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

En los términos que se establece en el apartado de tipo de instalación exigido.

- 3 La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} [\text{nº impactos/año}]$$

Siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1



Figura: 1.1 del C.T.E. (apartado 1 punto 3)

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la siguiente tabla 1.1.



| Tabla 1.1 Coeficiente C ₁ | |
|--|----------------|
| Situación del edificio | C ₁ |
| Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos | 0,5 |
| Rodeado de edificios más bajos | 0,75 |
| Aislado | 1 |
| Aislado sobre una colina o promontorio | 2 |

Figura: Tabla 1.1 del C.T.E. (apartado 1 punto 1)

4 El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2.

| Tabla 1.2 Coeficiente C ₂ | | | |
|--------------------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| | Cubierta metálica | Cubierta de hormigón | Cubierta de madera |
| Estructura metálica | 0,5 | 1 | 2 |
| Estructura de hormigón | 1 | 1 | 2,5 |
| Estructura de madera | 2 | 2,5 | 3 |

Figura: Tabla 1.2 del C.T.E. (apartado 1 punto 4)

C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

| Tabla 1.3 Coeficiente C ₃ | |
|--------------------------------------|---|
| Edificio con contenido inflamable | 3 |
| Otros contenidos | 1 |

Figura: Tabla 1.3 del C.T.E. (apartado 1 punto 4)

C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

| Tabla 1.4 Coeficiente C ₄ | |
|--|-----|
| Edificios no ocupados normalmente | 0,5 |
| Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente | 3 |
| Resto de edificios | 1 |

Figura: Tabla 1.4 del C.T.E. (apartado 1 punto 4)

C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

| Tabla 1.5 Coeficiente C ₅ | |
|--|---|
| Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave | 5 |
| Resto de edificios | 1 |

Figura: Tabla 1.5 del C.T.E. (apartado 1 punto 4)



CÁLCULOS:

DATOS DE PARTIDA:

- Ubicación: La Azohía, Cartagena (Murcia) una densidad de impactos sobre el terreno: $N_g = 1.5$
- Área de captura para un radio de $3H$ es: $A_e = 4.440 \text{ m}^2$.
- Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1; $C_1 = 0,5$

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 1,5 \times 2.709 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,00333$$

- Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2; $C_2 = 1$
- Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3; $C_3 = 1$
- Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4; $C_4 = 1$
- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. $C_5 = 1$

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{1 \times 1 \times 1 \times 1} = 0,0055$$

Y por tanto, como la frecuencia esperada de impactos $N_e = 0,00303$ es menor que el riesgo admisible $N_a = 0,0055$, por ello, no será necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el tipo de instalación Exigida.

2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO.

No se establecen condiciones sobre la instalación de protección contra el rayo debido a lo especificado en el punto anterior ya que la frecuencia esperada de impacto N_e es inferior al riesgo admisible N_a .



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.3. DB-SUA Memoria justificativa del DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)





SUA 9 Accesibilidad

1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

- 1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.
- 2 Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el DOCUMENTO BÁSICO DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

1.1. CONDICIONES FUNCIONALES.

1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio.

- 1 La parcela dispondrá al menos de un *itinerario accesible* que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública y las zonas comunes exteriores, con la entrada principal del edificio mediante un salva escaleras.

1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio.

- 1 Los edificios de *uso Residencial Vivienda* en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de *ascensor accesible* o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de *ocupación nula* (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un *ascensor accesible* que comunique dichas plantas.

Las plantas con *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas* dispondrán de *ascensor accesible* o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias, tales como trasteros o plaza de aparcamiento de la vivienda accesible, sala de comunidad, tendedero, etc.

- 2 Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de *ocupación nula*, o cuando en total existan más de 200 m² de *superficie útil* (ver definición en el anejo SI A del DB SI) excluida la superficie de *zonas de ocupación nula* en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de *ascensor accesible* o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de *ocupación nula* con las de entrada accesible al edificio.



Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas están comunicadas con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tienen elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias mediante un salva escaleras.

1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio.

- 1 Los edificios de *uso Residencial Vivienda* dispondrán de un *itinerario accesible* que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, *ascensor accesible* o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*, tales como trasteros, *plazas de aparcamiento accesibles*, etc., situados en la misma planta.

Las plantas con acceso accesible disponen de un itinerario accesible que comunica dicho acceso con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a dichas viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas.

1.2. DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES.

1.2.1. Viviendas accesibles.

- 1 Los edificios de *uso Residencial Vivienda* dispondrán del número de *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva* según la reglamentación aplicable.

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.2. Alojamientos accesibles.

- 1 Los establecimientos de *uso Residencial Público* deberán disponer del número de *alojamientos accesibles* que se indica en la tabla 1.1:

| Número total de alojamientos | Número de alojamientos accesibles |
|------------------------------|--|
| De 5 a 50 | 1 |
| De 51 a 100 | 2 |
| De 101 a 150 | 4 |
| De 151 a 200 | 6 |
| Más de 200 | 8, y uno más cada 50 alojamientos o fracción adicionales a 250 |

Figura: Tabla 1.1 del C.T.E. (apartado 1.2.2 punto 1)

No es de aplicación en este proyecto.



1.2.3. Plazas de aparcamientos accesibles.

- 1 Todo edificio de *uso Residencial Vivienda* con aparcamiento propio contará con una *plaza de aparcamiento accesible* por cada *vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas*.
- 2 En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes *plazas de aparcamiento accesibles*:
 - a) En *uso Residencial Público*, una plaza accesible por cada *alojamiento accesible*.
 - b) En *uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público*, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.
 - c) En cualquier otro uso, una plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200 plazas y una plaza accesible más por cada 100 plazas adicionales o fracción.

En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una *plaza de aparcamiento accesible* por cada *plaza reservada para usuarios de silla de ruedas*.

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.4. Plazas reservadas.

- 1 Los espacios con asientos fijos para el público, tales como auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc., dispondrán de la siguiente reserva de plazas:
 - a) Una *plaza reservada para usuarios de silla de ruedas* por cada 100 plazas o fracción.
 - b) En espacios con más de 50 asientos fijos y en los que la actividad tenga una componente auditiva, una *plaza reservada para personas con discapacidad auditiva* por cada 50 plazas o fracción.
- 2 Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una *plaza reservada para usuarios de silla de ruedas* por cada 100 asientos o fracción.

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.5. Piscinas.

- 1 Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de *uso Residencial Público* con *alojamientos accesibles* y las de edificios con *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.6. Servicios higiénicos accesibles.

- 1 Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:
 - a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
 - b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

No es de aplicación en este proyecto.



1.2.7. Mobiliario fijo.

- 1 El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un *punto de atención accesible*. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un *punto de llamada accesible* para recibir asistencia.

No es de aplicación en este proyecto.

1.2.8. Mecanismos.

- 1 Excepto en el interior de las viviendas y en las *zonas de ocupación nula*, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán *mecanismos accesibles*.

No es de aplicación en este proyecto.

2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACION Y SEÑALIZACIÓN PARA ACCESIBILIDAD.

2.1. DOTACIÓN.

- 1 Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

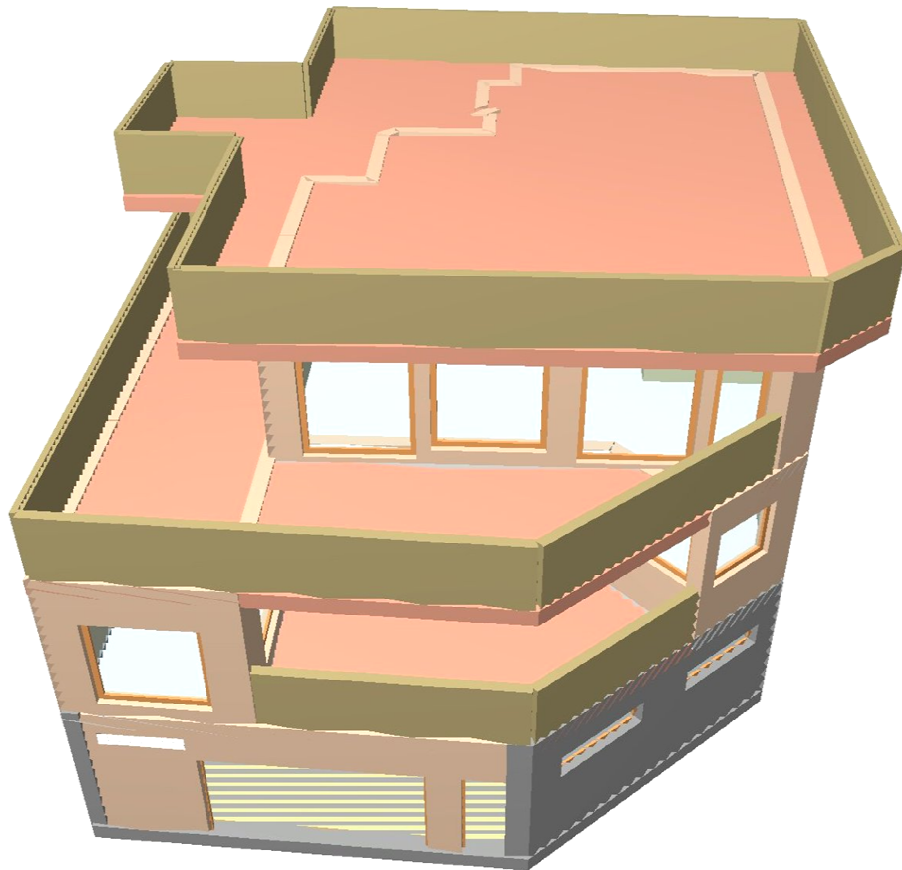
Se señalarán los siguientes elementos accesibles:

Entradas al edificio accesibles.

Itinerarios accesibles.

2.2. CARACTERÍSTICAS.

- 1 Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles*, las *plazas de aparcamiento accesibles* y los *servicios higiénicos accesibles* (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- 5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.



3.4. DB-HS Memoria justificativa del DB-HS (SALUBRIDAD)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.4. DB-HS Memoria justificativa del DB-HS (SALUBRIDAD)





3.4. Salubridad.

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad.
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos.
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior.
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua.
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.4. DB-HS Memoria justificativa del DB-HS (SALUBRIDAD)





HS 1 Protección frente a la humedad

Terminología (Apéndice A: Terminología, CTE, DB-HS 1).

Relación no exhaustiva de términos necesarios para la comprensión de las fichas HS 1

Barrera contra el vapor: elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que $10 \text{ MN} \cdot \text{s/g}$ equivalente a $2,7 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$.

Cámara de aire ventilada: espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de bombeo: depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.

Capa antipunzonamiento: capa separadora que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

Capa de protección: producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

Capa de regulación: capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

Capa separadora: capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

- evitar la adherencia entre ellos;
- proporcionar protección física o química a la membrana;
- permitir los movimientos diferenciales entre los componentes de la cubierta;
- actuar como capa antipunzonante;
- actuar como capa filtrante;
- actuar como capa ignífuga.

Coeficiente de permeabilidad: parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

Drenaje: operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

Elemento pasante: elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

Encachado: capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

Enjarje: cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Grado de impermeabilidad: número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una solución constructiva definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada elemento constructivo por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y componentes de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

Hormigón de consistencia fluida: hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.



Hormigón de elevada compacidad: hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

Hormigón hidrófugo: hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Hormigón de retracción moderada: hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Impermeabilización: procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o elemento constructivo. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

Impermeabilizante: producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

Índice pluviométrico anual: para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

Inyección: técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

Intradós: superficie interior del muro.

Lámina drenante: lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

Lámina filtrante: lámina que se interpone entre el terreno y un elemento constructivo y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

Lodo de bentonita: suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

Mortero hidrófugo: mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Mortero hidrófugo de baja retracción: mortero que reúne las siguientes características:

- a) contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- b) experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Placa: solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Pozo drenante: pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Suelo elevado: suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.



1. GENERALIDADES.

HS1 1. Generalidades

1.1. Ámbito de aplicación.

- 1 Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general de CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

- 2 La comprobación de la limitación de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

1.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

El código técnico de la edificación en su Documento Básico HS1 indica que: Se limitara el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

Para limitar este riesgo el CTE indica unas condiciones de diseño relativo a diferentes elementos constructivos.



2. DISEÑO.

HS1 2.1 Muros en contacto con el terreno

2.1. Muros. (Semisótano).

2.1.1. Grado de impermeabilidad: 1

- 1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia del agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

- 2 Presencia de agua:

| | | |
|-------------------------------------|---|-------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | a) Cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. | Baja |
| <input type="checkbox"/> | b) Cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra = profundidad < 2 m. que el nivel freático. | Media |
| <input type="checkbox"/> | c) Cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a ≥ 2 m. por debajo del nivel freático. | Alta |

Coeficiente de permeabilidad del terreno

$K_s = 10^{-5}$ cm/s (01)

Grado de impermeabilidad

1 (02)

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno | | |
|-------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| | $K_s \geq 10^{-2}$ cm/s | $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta | 5 | 5 | 4 |
| Media | 3 | 2 | 2 |
| Baja | 1 | 1 | 1 |

Figura: Tabla 2.1 del C.T.E. (apartado 2.1.1 punto 1)

(01) Este dato se obtiene del informe geotécnico. (Por lo que suponemos que nos da 10^{-5} cm/s).

(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1.1, exigencia básica HS1, CTE.



2.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas del muro (07):

Muro de sótano con impermeabilización interior

C1+I2+D1+D5

- 1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tipo de muro.

- ☐ Muro de gravedad. (03)
☒ Muro flexorresistente. (04)
☐ Muro pantalla. (05)

- (03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
(04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
(05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.

Situación de la impermeabilización.

- ☒ Interior.
☐ Exterior.
☐ Parcialmente estanco. (06)

- (06) Muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

| Grado de impermeabilidad | | Muro de gravedad | | | Muro flexorresistente | | | Muro pantalla | | |
|--------------------------|--|------------------|----------------|----------------------|-----------------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|----------------------|
| | | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco |
| | | | | | | | | | | |
| ≤1 | | I2+D1+D5 | I2+I3+D1+D5 | V1 | C1+I2+D1+D5 | I2+I3+D1+D5 | V1 | C2+I2+D1+D5 | C2+I2+D1+D5 | ----- |
| ≤2 | | C3+I1+D1+D3 (3) | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C3+I1+D1+D3 | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| ≤3 | | C3+I1+D1+D3 (3) | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C3+I1+D1+D3 (2) | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| ≤4 | | | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| ≤5 | | | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1 (1) | | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |

(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS 1, CTE

Figura: Tabla 2.2 del C.T.E. (apartado 2.1.2 punto 1)

2 C) Constitución del muro:

- ☒ C1. Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.
☐ C2. Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.
☐ C3. Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo.

I) Impermeabilización:

- ☐ I1. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.
Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.
Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.
☒ I2. La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.
☐ I3. Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

HS1 2.1 Muros en contacto con el terreno



HS1 2.1 Muros en contacto con el terreno

D) Drenaje y evacuación:

- ☒ D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.
- ☐ D2. Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.
- ☐ D3. Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- ☐ D4. Deben construirse canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de las canaletas, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
- ☒ D5. Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

V) Ventilación de la cámara:

- ☐ V1. Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por cada m² de superficie útil del mismo. Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, Ss, en cm², y la superficie de la hoja interior, Ah, en m², debe cumplir la siguiente condición:
 $30 > Ss/Ah > 10$.
La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

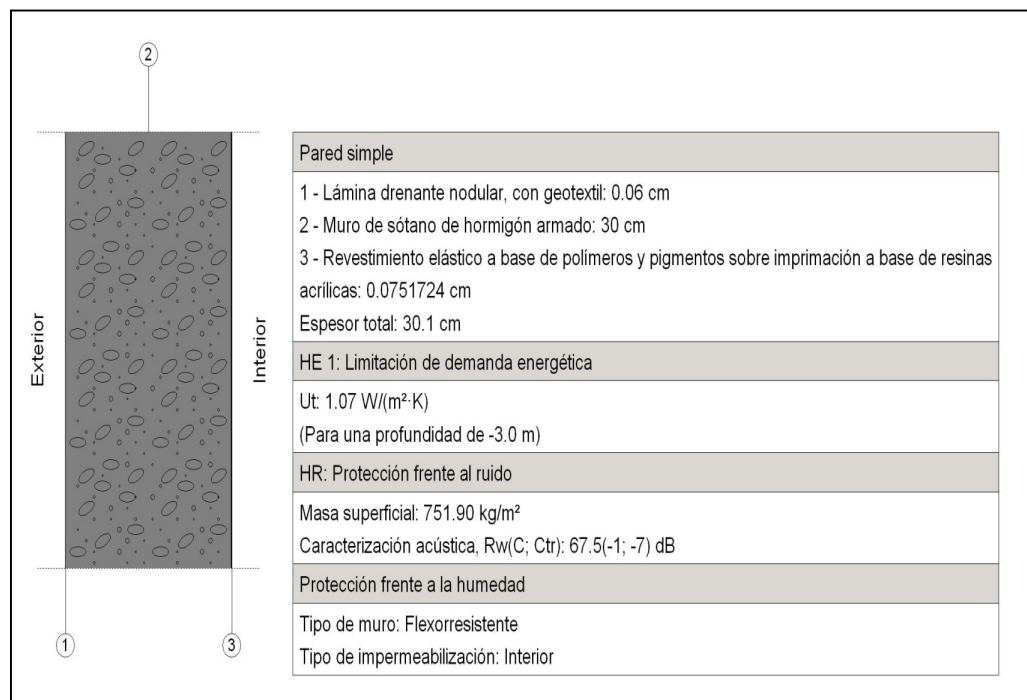


Figura: Detalle muro realizado por CYPE 2013 versión M



2.1.3. Condiciones de los puntos singulares de los muros:

- 1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas.

- 1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.
- 2 En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).

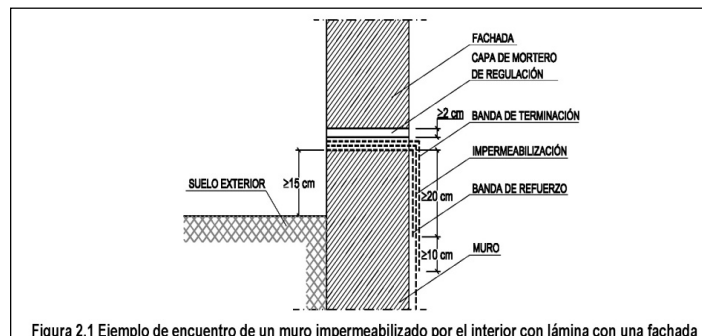


Figura 2.1 Ejemplo de encuentro de un muro impermeabilizado por el interior con lámina con una fachada

Figura: 2.1 del C.T.E. (apartado 2.1.3.1 punto 2)

- 3 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.
- 4 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.2 Encuentros del muro con las cubiertas enterradas.

- 1 Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores.

- 1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.



2.1.3.4 Pasos de conductos.

- 1 Los pasa-tubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- 2 Se fijará el conducto al muro con elementos flexibles.
- 3 Se dispondrá de un impermeabilizante entre el muro y el pasa-tubos y se sellará la holgura entre el pasa-tubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

2.1.3.5 Esquinas y rincones.

- 1 Se colocará en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.
- 2 Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.1.3.6 Juntas.

- 1 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (Véase la figura 2.2):
 - a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización.
 - b) sellado de la junta con una masilla elástica.
 - c) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta.
 - d) una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
 - e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta.
 - f) una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

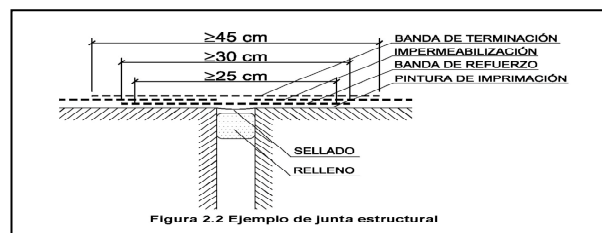


Figura 2.2 Ejemplo de Junta estructural

Figura: 2.2 del C.T.E. (apartado 2.1.3.6 punto 1)

- 2 En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:
 - a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización.
 - b) sellado de la junta con una masilla elástica.
 - c) la impermeabilización del muro hasta el borde de la junta.
 - d) una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.
- 3 En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.
- 4 Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.



2.2. Suelos.

2.2.1. Grado de impermeabilidad: 1

- 1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 del CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Presencia de agua:

| | | |
|-------------------------------------|-------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Baja | Cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. |
| <input type="checkbox"/> | Media | Cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra = profundidad < 2 m. que el nivel freático. |
| <input type="checkbox"/> | Alta | Cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a ≥ 2 m. por debajo del nivel freático. |

Coeficiente de permeabilidad del terreno

$K_s = \leq 10^{-5}$ cm/s (01)

Grado de impermeabilidad

1 (02)

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno | |
|-------------------|--|-------------------------|
| | $K_s > 10^{-2}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta | 5 | 4 |
| Media | 4 | 3 |
| Baja | 2 | 1 |

Figura: Tabla 2.3 del C.T.E. (apartado 2.2.1 punto 1)

(01) Este dato se obtiene del informe geotécnico. (Por lo que suponemos que nos da $\leq 10^{-5}$ cm/s).

(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE.

2.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas de los suelos (08):

| | |
|---------------|------------------------|
| Solera | SIN CONDICIONES |
|---------------|------------------------|

| | | | |
|-------------------------------------|------------------------|--|--|
| 1 | Tipo de muro. | Tipo de suelo. | Tipo de intervención del terreno. |
| <input type="checkbox"/> | Muro de gravedad. | <input type="checkbox"/> Suelo elevado. (03) | <input checked="" type="checkbox"/> Sub-base. (06) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Muro flexorresistente. | <input checked="" type="checkbox"/> Solera. (04) | <input type="checkbox"/> Inyecciones. (07) |
| <input type="checkbox"/> | Muro pantalla. | <input type="checkbox"/> Placa. (05) | <input type="checkbox"/> Sin Intervención. |

(03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

(04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

(05) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

(06) Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

(07) Técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

(08) Este dato se obtiene de la tabla 2.4, apartado 2.2, exigencia básica HS 1, CTE

| Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|----------------------------------|
| Grado de impermeabilidad | Muro flexorresistente o de gravedad | | | | | | | |
| | Suelo elevado | | | Solera | | | Placa | |
| | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención | Sub-base | Inyecciones |
| | | | | | | | | |
| ≤ 1 | | | V1 | | D1 | C2+C3+D1 | | D1 |
| ≤ 2 | C2 | | V1 | C2+C3 | C2+C3+D1 | C2+C3+D1 | C2+C3 | C2+C3+D1 |
| ≤ 3 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1+D3+D4 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3 |
| ≤ 4 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1+D4 | | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | +I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 |
| ≤ 5 | I2+S1+S3+V1+D3 | I2+P1+S1+S3+V1+D3 | | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I1+D1+D2+D3+P1+P2+S1+S2+S3 | | C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I1+D1+D2+D3+P1+P2+S1+S2+S3 |

Figura: Tabla 2.4 del C.T.E. (apartado 2.2.2 punto 1)

HS1 2.2 Suelos en contacto con el terreno



HS1 2.2 Suelos en contacto con el terreno

2

Descripción de las condiciones agrupadas en bloques homogéneos:

C) Constitución del suelo:

☐ No se establecen condiciones en la constitución del suelo.

I) Impermeabilización:

☐ No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo.

D) Drenaje y evacuación:

☐ No se establecen condiciones en el drenaje y evacuación del suelo.

P) Tratamiento perimétrico:

☐ No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

☐ No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) Ventilación de la cámara:

☐ No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo.

2.2.3. Condiciones de los puntos singulares de los suelos:

1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros.

1 En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

2 Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores.

1 Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

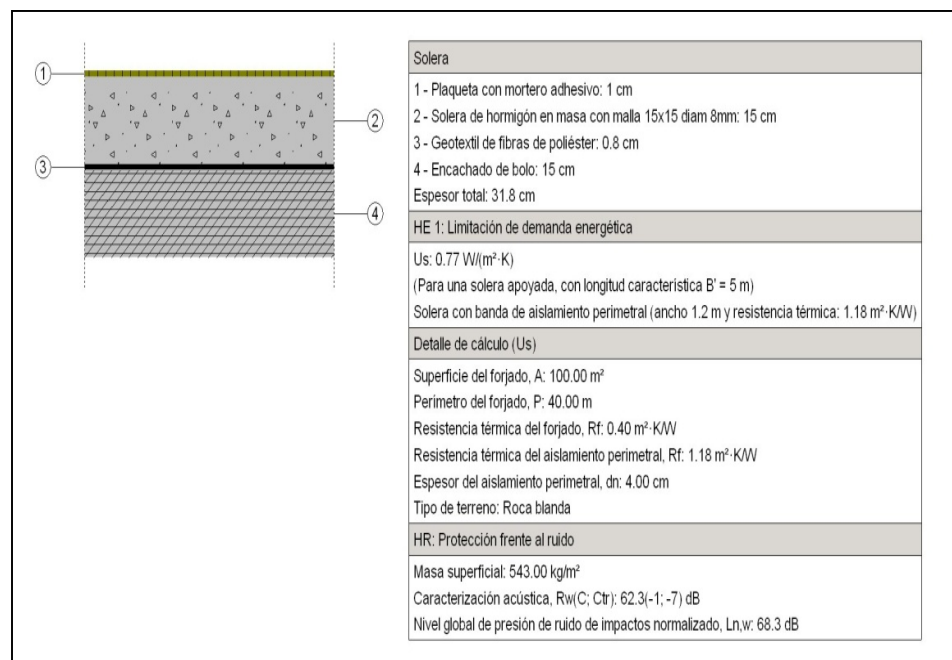


Figura: Detalle solera realizada por CYPE 2013 versión M



2.3. Fachadas.

2.3.1. Grado de impermeabilidad: 2

- 1 El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondiente al lugar de ubicación del edificio.

El edificio descrito por la presente memoria se encuentra en al borde del mar, en el núcleo urbano de La Azohia, en el término Municipal de Cartagena.

Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

Clase del entorno en el que está situado el edificio: ☒ E0 ☐ E1 (01)

a) Zona pluviométrica de promedios: ☐ V (02)

b) Altura de coronación del edificio sobre el terreno: ☒ ≤ 15 m ☐ 16 – 40 m ☐ 41 – 100 m ☐ > 100 m (03)

b) Zona eólica: ☐ A ☒ B ☐ C (04)

b) Grado de exposición al viento: ☐ V1 ☒ V2 ☐ V3 (05)

Grado de impermeabilidad: ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 (06)

Revestimiento exterior: ☒ Si ☐ No

(01) E0 para terreno tipo I, II, III.

E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE.

- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
- Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
- Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
- Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

(02) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE.

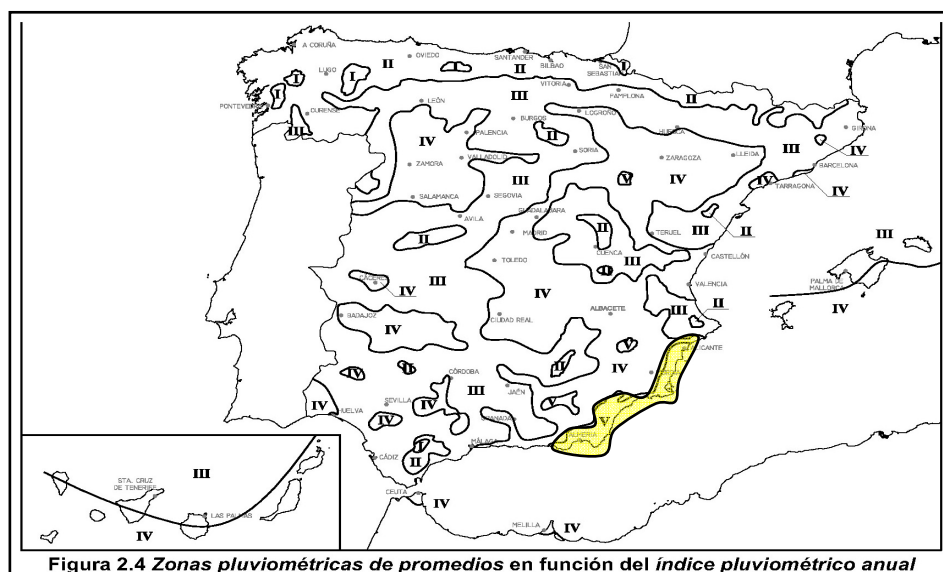


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

Figura: 2.4 del C.T.E. (apartado 2.3.1 punto 1a)

- (03) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.



(04) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE.

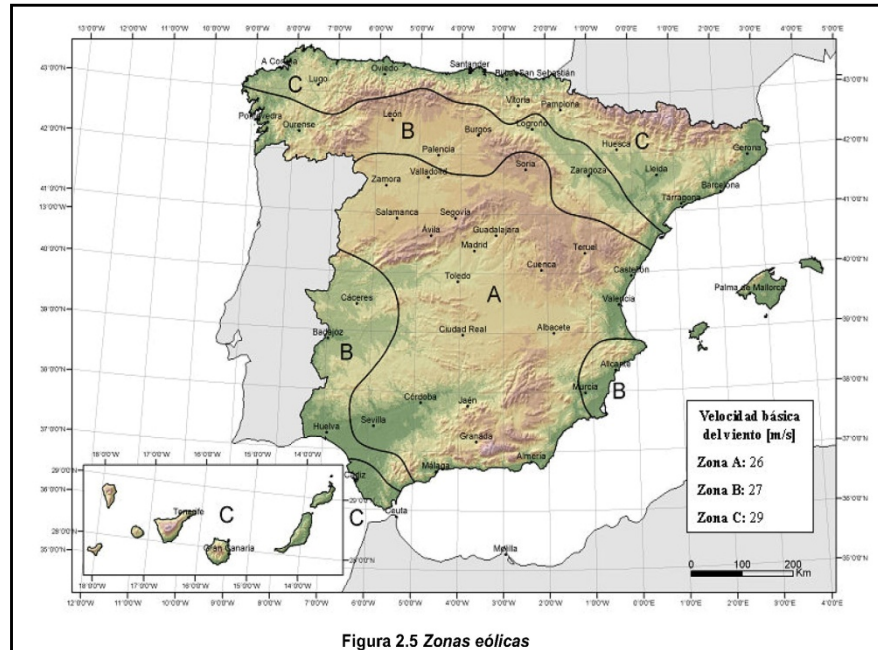


Figura 2.5 Zonas eólicas

Figura: 2.5 del C.T.E. (apartado 2.3.1 punto 1b)

(05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE.

| Tabla 2.6 Grado de exposición al viento | | | | | | |
|---|----|----|-------------|----|----|----|
| Clase del entorno del edificio | | | | | | |
| E1 | | | E0 | | | |
| Zona eólica | | | Zona eólica | | | |
| | A | B | C | A | B | C |
| Altura del edificio en m | | | | | | |
| ≤15 | V3 | V3 | V3 | V2 | V2 | V2 |
| 16 - 40 | V3 | V2 | V2 | V2 | V2 | V1 |
| 41 - 100 ⁽¹⁾ | V2 | V2 | V2 | V1 | V1 | V1 |

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Figura: Tabla 2.6 del C.T.E. (apartado 2.3.1 punto 1b)

(06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE.

| Tabla 2.5 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas | | | | | |
|--|---|----|-----|----|---|
| Zona pluviométrica de promedios | | | | | |
| | I | II | III | IV | V |
| Grado de exposición al viento | | | | | |
| V1 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| V2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| V3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Figura: Tabla 2.5 del C.T.E. (apartado 2.3.1 punto 1)



2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas de las fachadas: (07)

(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

Fachada para revestir con mortero monocapa labrado, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire.

R1+C1

- 1 Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen de la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

| Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de la fachada | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------|----------|----------------------------|-----------------------------|
| Grado de impermeabilidad | Con revestimiento exterior | | | Sin revestimiento exterior | |
| | ≤1 | R1+C1 ⁽¹⁾ | | C1 ⁽¹⁾ +J1+N1 | |
| | ≤2 | | | B1+C1+J1+N1 | C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2 |
| | ≤3 | R1+B1+C1 | R1+C2 | B2+C1+J1+N1 | B1+C2+J2+N2 |
| | ≤4 | R1+B2+C1 | R1+B1+C2 | R2+C1 ⁽¹⁾ | B2+C2+H1+J1+N1 |
| | ≤5 | R3+C1 | B3+C1 | R1+B2+C2 | R2+B1+C1 |

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Figura: Tabla 2.7 del C.T.E. (apartado 2.3.2 punto 1)

- 2 A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos.

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

- ☒ **R1.** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:
- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada.
 - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
 - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la figuración.
 - cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
 - Revestimientos discontinuos rígidos de las siguientes características:
 - De piezas menores de 300 mm de lado.
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.
 - Adaptación al os movimientos del soporte.
- ☐ **R2.** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.
- ☐ **R3.** El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:
- Revestimientos continuos de las siguientes características:
 - estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo.
 - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
 - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo.
 - estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
 - Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
 - escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro).
 - lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal).
 - placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal).
 - sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.



S1 2.3 Fachadas

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

- ☒ **B1.** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
- cámara de aire sin ventilar.
 - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.
- ☐ **B2.** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.
 - aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.
- B3.** Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:
- Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:
 - la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante.
 - debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma (véase el apartado 2.3.3.5).
 - el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm.
 - deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
 - Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, de las siguientes características:
 - estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo.
 - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad.
 - permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal.
 - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fissure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo.
 - estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

C) Composición de la hoja principal:

- ☒ **C1.** Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
 - 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.
- ☐ **C2.** Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
 - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

- ☐ **H1.** Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:
- ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5$ kg/m².min, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006.
 - piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

- ☐ **J1.** Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.
- ☒ **J2.** Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:
- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.
 - juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta.
 - cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

- ☒ **N1.** Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.
- ☐ **N2.** Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugante con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor..



HS1 2.3 Fachadas

La SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA del edificio a estudio en la presente memoria cumple con las exigencias: R1+C1, ya que realmente la solución prescrita cumple con R1+B1+C1+J2+N1, correspondiendo a exigencias de mejores prestaciones que las exigidas alcanzando un grado de impermeabilidad:3

Fachada con revestimiento continuo de mortero monocapa labrado, muro exterior de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble a ½ pie, enfoscado de mortero rugoso, aislamiento de panel de poliestireno extruido, cámara de aire sin ventilar y muro interior de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble del 7

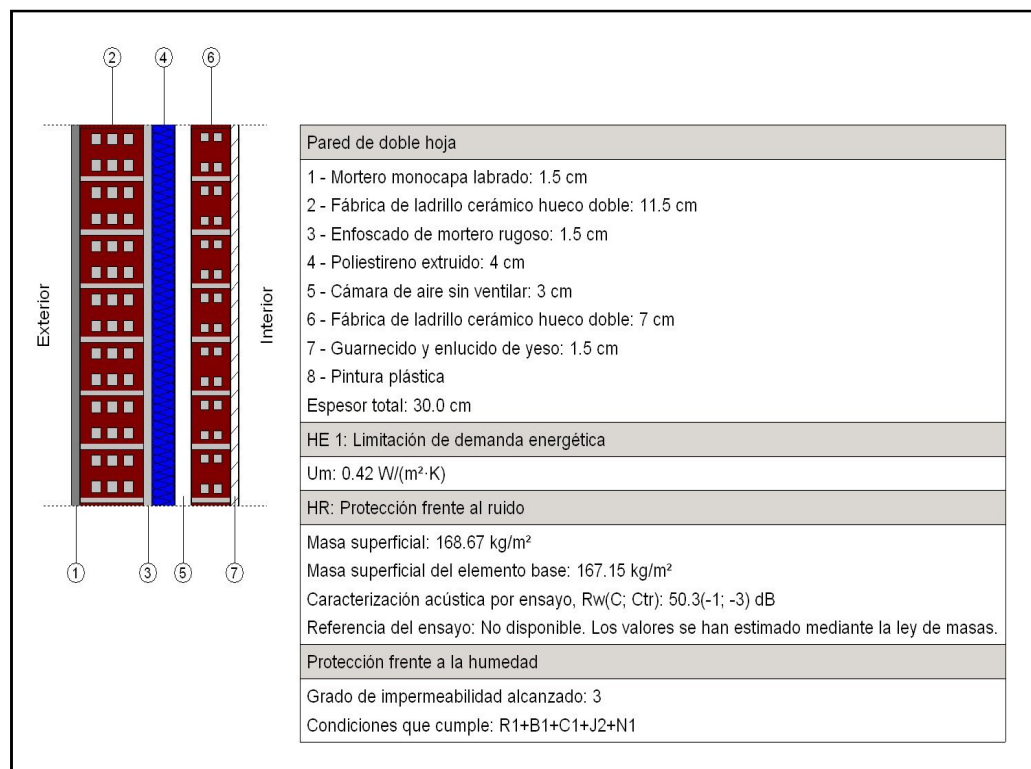


Figura: Detalle FACHADA PRINCIPAL realizado por CYPE 2013 versión M

2.3.3. Condiciones de los puntos singulares de los suelos:

- 1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al sistema de impermeabilización que se emplee.



2.3.3.1 Juntas de dilatación.

- 1 Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la siguiente Tabla:

| Distancia entre juntas de dilatación | |
|---|--|
| Material componente de los elementos de la fábrica | Distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal en m |
| De piedra natural. | 12 |
| Hormigón celular curado en autoclave. | 8 |
| Hormigón ordinario. | 20 |
| De piedra artificial. | |
| De piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida). | 22 |
| De piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida. | 30 |

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del DBSE- F Seguridad estructural: Fábrica.

- 2 En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar.

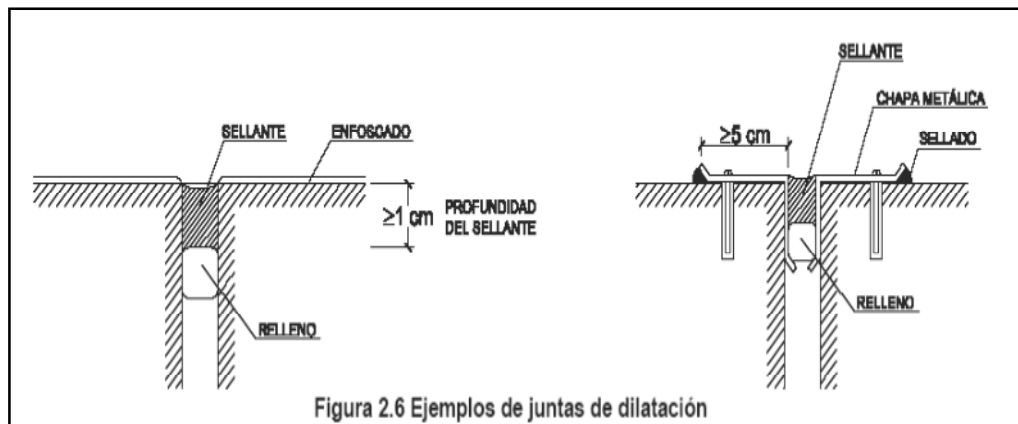


Figura: 2.6 del C.T.E. (apartado 2.3.3.1 punto 2)

- 3 El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación.

- 1 Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.



- 2 Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la figura 2.7).

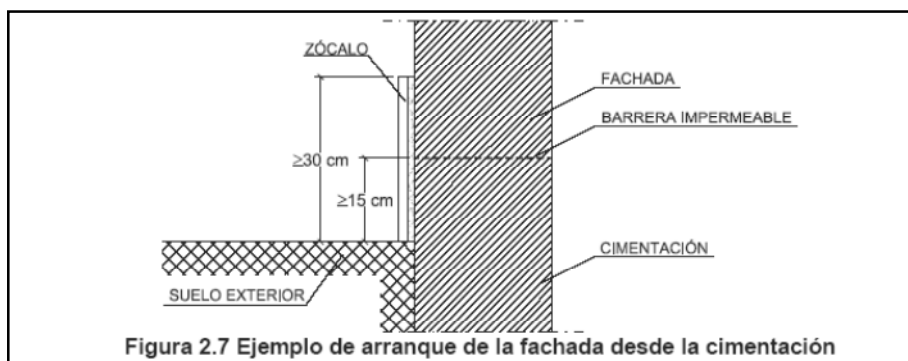


Figura: 2.7 del C.T.E. (apartado 2.3.3.2 punto 2)

- 3 Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado (encuentro cubierta con paramento vertical) o disponiendo un sellado.

2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados.

- 1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (Véase la figura 2.8).
- a) disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón.
 - b) refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

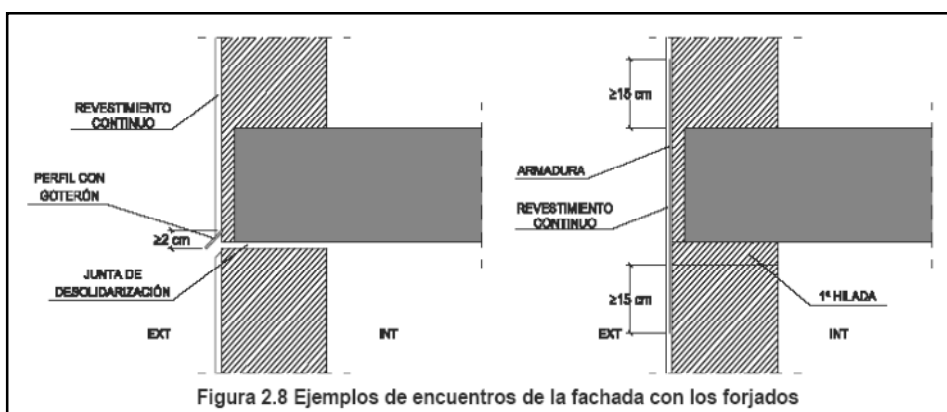


Figura: 2.8 del C.T.E. (apartado 2.3.3.3 punto 1)



2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares.

- 1 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
- 2 Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto. (Véase la figura 2.9).

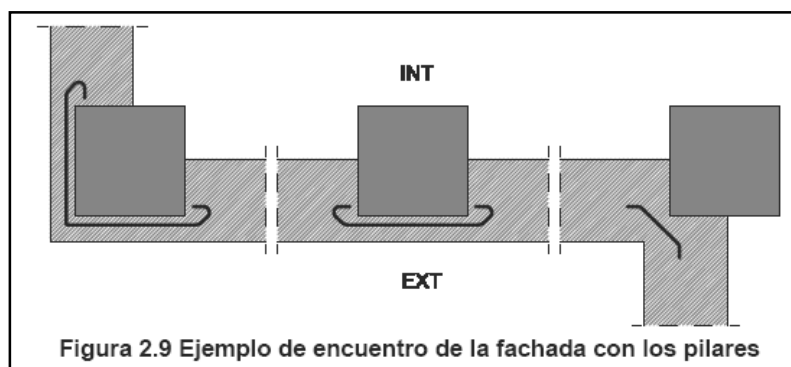


Figura: 2.9 del C.T.E. (apartado 2.3.3.4 punto 2)

2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles.

- 1 Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- 2 Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (Véase la figura 2.10). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- 3 Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
 - a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (Véase la figura 2.10).
 - b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

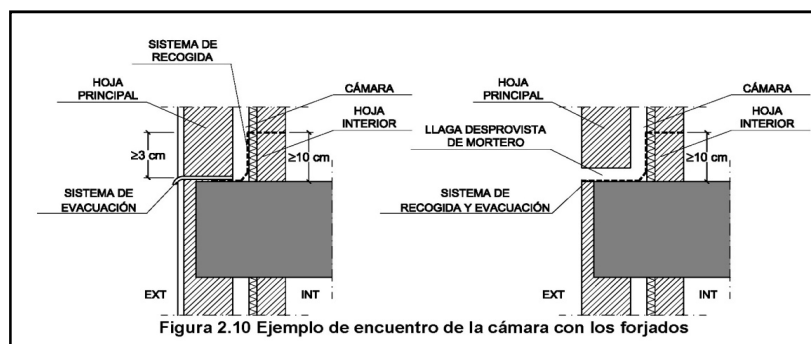


Figura: 2.10 del C.T.E. (apartado 2.3.3.5 punto a)



2.3.3.6 Encuentros de la fachada con la carpintería.

- 2 Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

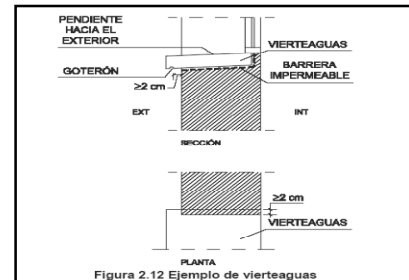


Figura: 2.11 del C.T.E. (apartado 2.3.3.6 punto 2)

- 3 Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- 4 El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

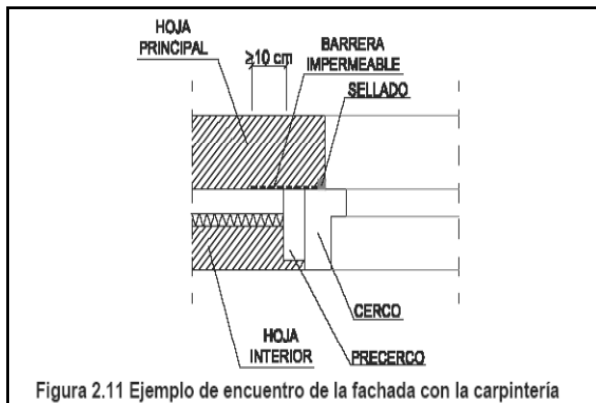


Figura: 2.12 del C.T.E. (apartado 2.3.3.6 punto 4)

- 5 La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas.

- 1 Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- 2 Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.



HS1 2.3 Fachadas

2.3.3.8 Anclajes a la fachada.

- 1 Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

2.3.3.9 Aleros y cornisas.

- 1 Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:
 - a) ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos.
 - b) disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado (Encuentro de la cubierta con paramento vertical), para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate.
 - c) disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- 2 En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- 3 La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



2.4. Cubiertas.

2.4.1. Grado de impermeabilidad:

Grado de impermeabilidad

único

2.4.2. Condiciones de las soluciones constructivas de las cubiertas:

Plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante lámina asfáltica.

Tipo de cubierta:

| | |
|--|------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> plana | <input type="checkbox"/> inclinada |
| <input checked="" type="checkbox"/> convencional | <input type="checkbox"/> invertida |

Uso:

| | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Transitable. | <input checked="" type="checkbox"/> Peatones uso privado. | <input type="checkbox"/> Peatones uso público. | <input type="checkbox"/> Vehículos. |
| <input type="checkbox"/> No transitable. | | | |
| <input type="checkbox"/> Ajardinada. | | | |

Condición higrotérmica:

| |
|---|
| <input type="checkbox"/> Ventilada. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar. |

Barrera contra el paso del vapor de agua:

| |
|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01). |
|---|

Sistema de formación de pendiente:

| |
|---|
| <input type="checkbox"/> Hormigón en masa. |
| <input type="checkbox"/> Mortero de arena y cemento. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Hormigón ligero celular. |
| <input type="checkbox"/> Hormigón ligero de perlita (árido volcánico). |
| <input type="checkbox"/> Hormigón ligero de arcilla expandida. |
| <input type="checkbox"/> Hormigón ligero de perlita expandida (EPS). |
| <input type="checkbox"/> Hormigón ligero de picón. |
| <input type="checkbox"/> Arcilla expandida en seco. |
| <input type="checkbox"/> Placas aislantes. |
| <input type="checkbox"/> Elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos. |
| <input type="checkbox"/> Chapa grecada. |
| <input type="checkbox"/> Elemento estructural (forjado, losa de hormigón). |

Pendiente:

2% o 5% (02)

Aislante térmico: (03)

Material **Poliestireno extruido** espesor **5 cm**

Capa de impermeabilización: (04)

| |
|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados. |
| <input type="checkbox"/> Lámina de oxiasfalto. |
| <input type="checkbox"/> Lámina de betún modificado. |
| <input type="checkbox"/> Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC). |
| <input type="checkbox"/> Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM). |
| <input type="checkbox"/> Impermeabilización con poliolefinas. |
| <input type="checkbox"/> Impermeabilización con un sistema de placas. |

Sistema de impermeabilización:

| | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> adherido | <input type="checkbox"/> semiadherido | <input type="checkbox"/> no adherido | <input type="checkbox"/> fijación mecánica |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--|



HS1 2.4 Cubiertas, terrazas y balcones (Parte 1)

Cámara de aire ventilada.

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s = \frac{\text{[]}}{\text{[]}} = \frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ $30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$
Superficie total de la cubierta: $A_c = \text{[]}$

Capa separadora.

- ☒ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles.
☒ Bajo el aislante térmico. ☒ Bajo la capa de impermeabilización.
- ☐ Para evitar la adherencia entre:
☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos.
☐ La capa de protección y la capa de impermeabilización.
☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización.
- ☒ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección.

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprotectida.
☐ Capa de grava suelta (05), (06), (07).
☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07).
☒ Solado fijo (07).
☒ Baldosas recibidas con mortero. ☐ Capa de mortero. ☐ Piedra natural recibida con mortero.
☐ Adoquín sobre lecho de arena. ☐ Hormigón. ☐ Aglomerado asfáltico.
☐ Mortero filtrante. ☐ Otro: []
- ☐ Solado flotante (07).
☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06). ☐ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado.
☐ Otro: []
- ☐ Capa de rodadura (07).
☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización.
☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06).
☐ Capa de hormigón (06). ☐ Adoquinado. ☐ Otro: []
- ☐ Tierra Vegetal (06), (07), (08).

Tejado

- ☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
☐ Aleaciones ligeras ☐ Otro: []

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
(02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE
(03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"
(04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.
(05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%
(06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
(07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
(08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.



La SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA de la cubierta a estudio cumple con las exigencias:

CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, NO VENTILADA, CON SOLADO FIJO, IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINA ASFÁLTICA.

REVESTIMIENTO EXTERIOR COMPUESTO POR: Pavimento de Gres rústico con mortero de arena y cemento como material de agarre, capa separadora antipunzonamiento, impermeabilización asfáltica monocapa adherida, capa separadora antipunzonamiento, aislante térmico formado por panel rígido de poliuretano extruido, barrera de vapor contra el paso del agua y formación de pendiente con hormigón celular con una pendiente del 5%.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

REVESTIMIENTO DEL TECHO: Techo con revestimiento continuo, compuesto de: **REVESTIMIENTO BASE:** guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; **Capa de acabado:** pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

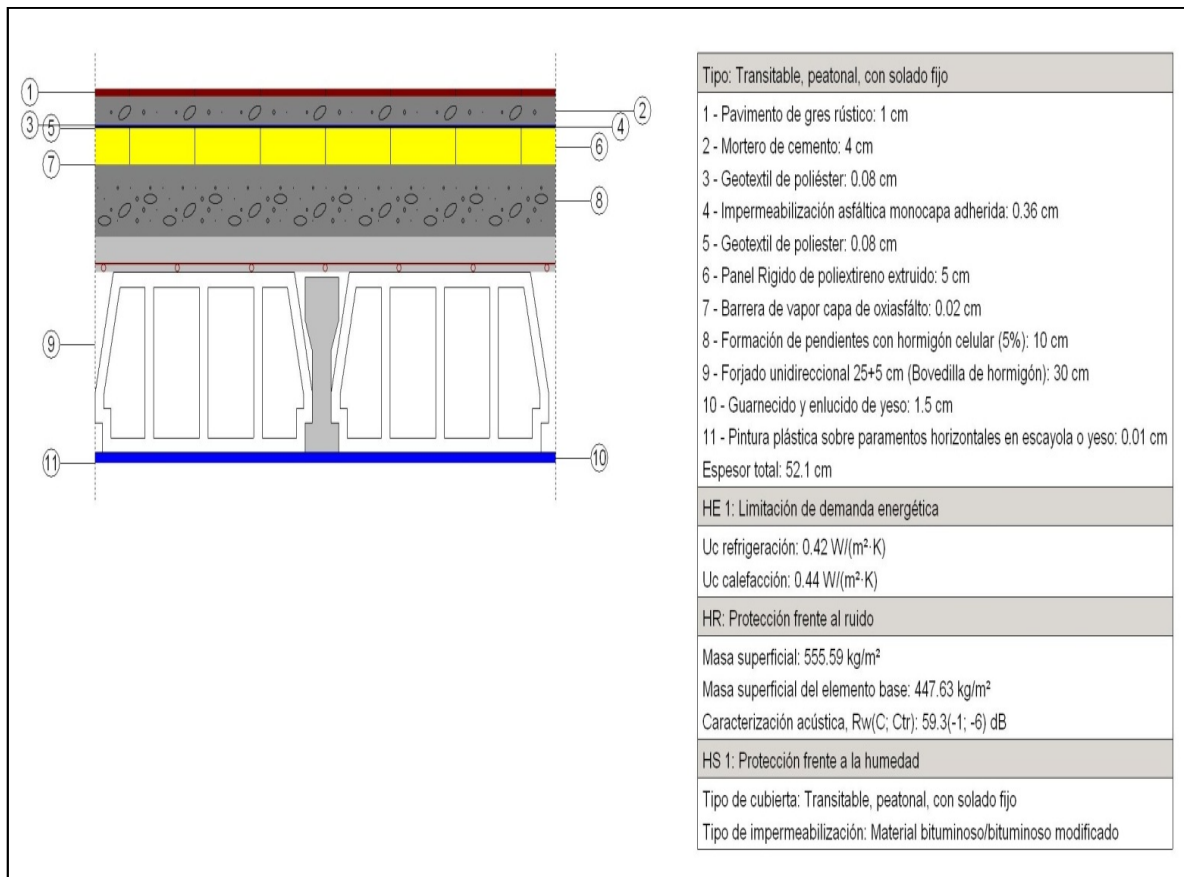


Figura: Detalle CUBIERTA PLANA TRANSITABLE realizado por CYPE 2013 versión M



2.4.4. Condiciones de los puntos singulares de las cubiertas:

2.4.4.1 Cubiertas planas.

- 1 Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.4.4.1.1 Juntas de dilatación.

- 1 Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- 2 Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
 - a) coincidiendo con las juntas de la cubierta.
 - b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes.
 - c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- 3 En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.



2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

- 1 La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta* (Véase la figura 2.13).
- 2 El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

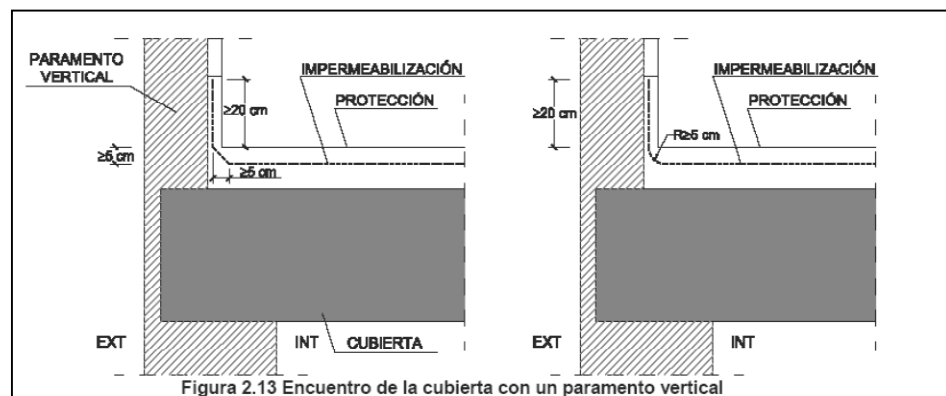


Figura: 2.13 del C.T.E. (apartado 2.4.4.1.2 punto 2)

- 3 Para que el agua de las precipitaciones o la que se desliza por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
 - a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento
 - b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm.
 - c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral.

- 1 El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
 - a) prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.
 - b) disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.



2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón.

- 1 El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- 2 El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
- 3 El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (Véase la figura 2.14) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.
- 4 La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.

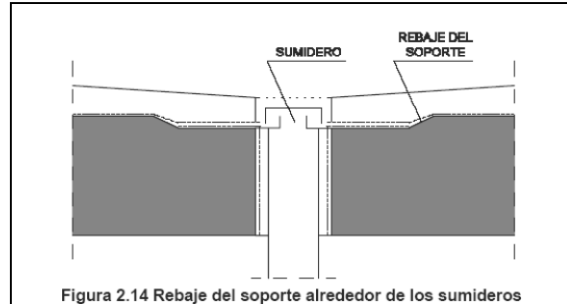


Figura 2.14 del C.T.E. (apartado 2.4.4.1.4 punto 3)

- 5 La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- 6 Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- 7 El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- 8 Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.
- 9 Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- 10 Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

2.4.4.1.5 Rebosaderos.

- 1 En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
 - a) cuando en la cubierta exista una sola bajante.
 - b) cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes.
 - c) cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.



- 2 La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

- 3 El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (Véase la figura 2.15) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

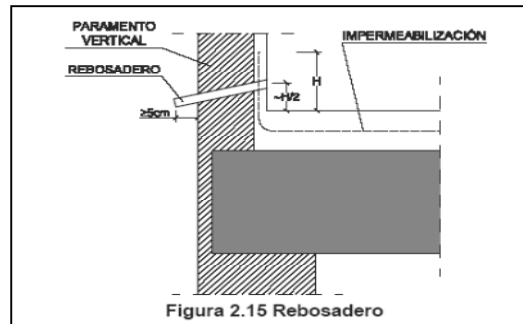


Figura: 2.15 del C.T.E. (apartado 2.4.4.1.5 punto 3)

- 4 El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes.

- 1 Los *elementos pasantes* deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- 2 Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el *elemento pasante* 20 cm como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*.

2.4.4.1.7 Anclaje de elementos.

- 1 Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización.
 - b) sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con *elementos pasantes* o sobre una bancada apoyada en la misma.

2.4.4.1.8 Rincones y esquinas.

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección
- 1 prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

2.4.4.1.9 Accesos y aberturas.

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de
- 1 una de las formas siguientes:

- a) disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la *protección de la cubierta*, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel.
- b) disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben
- 2 realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la *protección de la cubierta* de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

2.4.4.2 Cubiertas inclinadas.

No es de aplicación en este proyecto.



3. DIMENSIONADO.

HS1 3. Dimensionado

3.1. Tubos de drenaje.

No es de aplicación en este proyecto.

3.2. Canaletas de recogida.

No es de aplicación en este proyecto.

3.3. Bombas de achique.

No es de aplicación en este proyecto.



4. PRODUCTOS DE CONTRUCCIÓN.

HS1 4. Productos de construcción

4.1. Características exigibles a los productos.

4.1.1. Introducción.

- 1 El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.
- 2 Los productos para aislamiento térmico y los que forman la *hoja principal* de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:
 - a) la absorción de agua por capilaridad [$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s}^{0,5})$ ó $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$];
 - b) la *succión* o tasa de absorción de agua inicial [$\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$];
 - c) la *absorción* al agua a largo plazo por inmersión total ($\%$ ó g/cm^3).
- 3 Los productos para la *barrera contra el vapor* se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).
- 4 Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:
 - a) estanquidad.
 - b) resistencia a la penetración de raíces.
 - c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua.
 - d) resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$).
 - e) estabilidad dimensional ($\%$).
 - f) envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$).
 - g) flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$).
 - h) resistencia a la carga estática (kg).
 - i) resistencia a la carga dinámica (mm).
 - j) alargamiento a la rotura ($\%$).
 - k) resistencia a la tracción ($\text{N}/5\text{cm}$).



4.1.2. Componentes de la hoja principal de fachadas.

- 1 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de *absorción* de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm³.
- 2 Cuando la *hoja principal* sea de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de *succión* de los bloques medido según el ensayo de UNE EN-772 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 3 [g/(m²·s)] y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 4,2 [g/(m²·s)].
- 3 Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin *revestimiento exterior*, los ladrillos y los bloques deben ser caravista.

No es de aplicación en este proyecto este tipo de fachadas.

4.1.3. Aislante térmico.

- 1 Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser *no hidrófilo*.

No es de aplicación en este proyecto el aislante térmico por el exterior de la hoja principal.

4.2. Control de recepción en obra de productos.

- 1 En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
- 2 Debe comprobarse que los productos recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
 - b) disponen de la documentación exigida.
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
- 3 En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.



5. CONSTRUCCIÓN.

HS1 5. Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1. Ejecución.

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1. Muros.

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos.

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes.

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero.

No es de aplicación en este proyecto.

5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización.

5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas.

Las fisuras grandes deben caerse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina. Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.



HS1 5. Construcción

El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm .

Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.

Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos.

No es de aplicación en este proyecto.

5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas.

No es de aplicación en este proyecto.

5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas.

5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano.

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.

La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.

La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas.

No es de aplicación en este proyecto.

5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas.

No es de aplicación en este proyecto.

5.1.1.5.4 Masillas asfálticas.

No es de aplicación en este proyecto.

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje.

No es de aplicación en este proyecto.

5.1.2. Suelos.

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos.

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.



5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes.

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3 Condiciones de las arquetas.

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza.

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3. Fachadas.

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal.

Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 kg/(m².min) según el ensayo descrito en UNE EN-772 11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

Deben dejarse *enjarjes* en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

Cuando la *hoja principal* no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la *hoja principal* debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.



5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio.

Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico.

Debe colocarse de forma continua y estable.

Cuando el *aislante térmico* sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el *aislante térmico* debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

5.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada.

No es de aplicación en este proyecto.

5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior.

Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares.

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

5.1.4. Cubiertas.

5.1.4.1 Condiciones de la formación de pendientes.

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor.

La *barrera contra el vapor* debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de *aislante térmico*.

Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico.

Debe colocarse de forma continua y estable.

5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización.

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales. La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas. Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada.

No es de aplicación en este proyecto.



HS1 5. Construcción

5.2. Control de la ejecución.

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3. Control de la obra terminada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

HS1 6. Mantenimiento y Conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

| Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento | | |
|--|--|----------------------|
| | Operación | Periodicidad |
| Muros | Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos | 1 año ⁽¹⁾ |
| | Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas | 1 año |
| | Comprobación del estado de la impermeabilización interior | 1 año |
| Suelos | Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación | 1 año ⁽²⁾ |
| | Limpieza de las arquetas | 1 año ⁽²⁾ |
| | Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje | 1 año |
| | Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas | 1 año |
| Fachadas | Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas | 3 años |
| | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares | 3 años |
| | Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal | 5 años |
| | Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara | 10 años |
| Cubiertas | Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento | 1 año ⁽¹⁾ |
| | Recolocación de la grava | 1 año |
| | Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado | 3 años |
| | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares | 3 años |

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.
⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

Figura: Tabla 6.1 del C.T.E. (apartado 6)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.4. DB-HS Memoria justificativa del DB-HS (SALUBRIDAD)





HS 2 Recogida y evacuación de residuos

1. GENERALIDADES.

HS2 1. Generalidades

1.1. Ámbito de aplicación.

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios.

1.2. Procedimiento de verificación.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de *residuos*:

- a) la existencia del almacén de *contenedores de edificio* y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista *recogida puerta a puerta* de alguna de las fracciones de los *residuos ordinarios*.
- b) la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista *recogida centralizada* con *contenedores de calle* de superficie de alguna de las fracciones de los *residuos ordinarios*.
- c) las condiciones relativas a la instalación de traslado por *bajantes*, en el caso de que se haya dispuesto ésta.
- d) la existencia del espacio de *almacenamiento inmediato* y las condiciones relativas al mismo.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 3.



2. DISEÑO Y DIMENSIONADO:

2.1. ALMACÉN DE CONTENEDORES DEL EDIFICIO Y ESPACIO DE RESERVA:

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

2.1.1. Situación.

- 1 El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m.
- 2 El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1,20 m como mínimo, aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual éstas deben abrirse en el sentido de salida. La pendiente debe ser del 12 % como máximo y no deben disponerse escalones.

El edificio dispondrá de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de las fracciones de los residuos pase a tener recogida puerta a puerta. El espacio de reserva está situado en la planta de semisótano.

2.1.2. Superficie.

2.1.2.1 Superficie útil del almacén.

- 1 La superficie útil del almacén debe calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$S = 0,8 \cdot P \cdot \sum (T_f \cdot G_f \cdot C_f \cdot M_f)$$

Siendo

S la superficie útil [m²];

P el número estimado de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles;

T_f el período de recogida de la fracción [días];

G_f el volumen generado de la fracción por persona y día [dm³/(persona·día)], que equivale a los siguientes valores:

Papel / cartón 1,55

Envases ligeros 8,40

Materia orgánica 1,50

Vidrio 0,48

Varios 1,50

C_f el *factor de contenedor* [m²/l], que depende de la capacidad del contenedor de edificio que el *servicio de recogida* exige para cada fracción y que se obtiene de la tabla 2.1;

M_f un factor de mayoración que se utiliza para tener en cuenta que no todos los ocupantes del edificio separan los *residuos* y que es igual a 4 para la fracción varios y a 1 para las demás fracciones.



| Tabla 2.1 Factor de contenedor | |
|--|--|
| Capacidad del contenedor de edificio en l | C _f en m ² /l |
| 120 | 0,0050 |
| 240 | 0,0042 |
| 330 | 0,0036 |
| 600 | 0,0033 |
| 800 | 0,0030 |
| 1.100 | 0,0027 |

Figura: Tabla 2.1.2 del C.T.E. (apartado 2.1.2.1 punto 1)

2 Con independencia de lo anteriormente expuesto, la superficie útil del almacén debe ser como mínimo la que permita el manejo adecuado de los contenedores.

Cálculos:

$$S = 0,8 \cdot 13 \cdot \sum (2 \cdot 13,43 \cdot 0,0050 \cdot 8)$$

$$S = 11,15 \text{ m}^2.$$

La superficie del almacén de contenedores tiene que tener una superficie útil de 11,15 m², en nuestro proyecto objeto hemos dejado un almacén de contenedores que tiene una superficie útil de 12,37 m², por lo que cumple.

2.1.2.2 Superficie del espacio de reserva

La superficie de reserva debe calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$S_R = P \cdot \sum F_f$$

Siendo.

S_R la superficie de reserva [m²];

P el número estimado de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles;

F_f el factor de fracción [m²/persona], que se obtiene de la tabla 2.2.

| Tabla 2.2 Factor de fracción | |
|------------------------------|--|
| Fracción | F _f en m ² /persona |
| Papel / cartón | 0,039 |
| Envases ligeros | 0,060 |
| Materia orgánica | 0,005 |
| Vidrio | 0,012 |
| Varios | 0,038 |

Figura: Tabla 2.1.2 del C.T.E. (apartado 2.1.2.2 punto 1)

Cálculos:

$$S_R = 13 \cdot 0,154$$

$$S = 2,03 \text{ m}^2.$$

La superficie útil del espacio de reserva será de 5,00 m² > 2,03 m².



2.1.3. Otras características.

1 El almacén de contenedores debe tener las siguientes características:

- a) su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30°;
- b) el revestimiento de las paredes y el suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados;
- c) debe contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo;
- d) debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
- e) satisfará las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio;
- f) en el caso de traslado de *residuos* por *bajante*, si se dispone una tolva intermedia para almacenar los *residuos* hasta su paso a los contenedores, ésta debe ir provista de una compuerta para su vaciado y limpieza, así como de un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.

2.2. INSTALACIONES DE TRASLADO POR BAJANTES:

No es de aplicación en este proyecto.

2.2.1. Condiciones generales.

No es de aplicación en este proyecto.

2.2.2. Condiciones particulares de las bajantes.

No es de aplicación en este proyecto.

2.2.3. Condiciones particulares de las compuertas de vertido.

No es de aplicación en este proyecto.

2.2.4. Condiciones particulares de las estaciones de carga de los sistemas neumáticos.

No es de aplicación en este proyecto.



2.3. ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO INMEDIATO EN LAS VIVIENDAS:

- Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.
- El espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³.
- En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores del edificio.
- Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.
- Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.
- El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

Cálculo de la capacidad mínima de almacenamiento

Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los *residuos ordinarios* generados en ella.

En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de *almacenamiento inmediato* el almacén de *contenedores de edificio*.

La capacidad de almacenamiento para cada fracción debe calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$C = CA \cdot P_v$$

siendo:

C la capacidad de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm³].

CA el coeficiente de almacenamiento [dm³/persona] cuyo valor para cada fracción se obtiene en la tabla 2.3.

P_v el número estimado de ocupantes habituales de la vivienda que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.

Con independencia de lo anteriormente expuesto, el espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³.

| Tabla 2.3 Coeficiente de almacenamiento, CA | |
|---|-------|
| Fracción | CA |
| Envases ligeros | 7,80 |
| Materia orgánica | 3,00 |
| Papel / cartón | 10,85 |
| Vidrio | 3,36 |
| Varios | 10,50 |

P_v el número estimado de ocupantes habituales de la vivienda que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles.

Figura: Tabla 2.3 del C.T.E. (apartado 2.3)



| Tipo A [2 dormitorios dobles] | | | |
|--|-------------------------------|---|---------------|
| Fracción | CA ⁽¹⁾ (l/persona) | P _v ⁽²⁾ (ocupantes) | Capacidad (l) |
| Papel / cartón | 10.85 | 4 | 45.00 |
| Envases ligeros | 7.80 | 4 | 45.00 |
| Materia orgánica | 3.00 | 4 | 45.00 |
| Vidrio | 3.36 | 4 | 45.00 |
| Varios | 10.50 | 4 | 45.00 |
| Capacidad mínima total | | | 225.00 |
| Notas: (1) CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2. (2) P _v , número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles. | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

| Tipo B [1 dormitorio doble y 1 dormitorio sencillo] | | | |
|--|-------------------------------|---|---------------|
| Fracción | CA ⁽¹⁾ (l/persona) | P _v ⁽²⁾ (ocupantes) | Capacidad (l) |
| Papel / cartón | 10.85 | 3 | 45.00 |
| Envases ligeros | 7.80 | 3 | 45.00 |
| Materia orgánica | 3.00 | 3 | 45.00 |
| Vidrio | 3.36 | 3 | 45.00 |
| Varios | 10.50 | 3 | 45.00 |
| Capacidad mínima total | | | 225.00 |
| Notas: (1) CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2. (2) P _v , número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles. | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

| Tipo C [3 dormitorios dobles] | | | |
|--|-------------------------------|---|---------------|
| Fracción | CA ⁽¹⁾ (l/persona) | P _v ⁽²⁾ (ocupantes) | Capacidad (l) |
| Papel / cartón | 10.85 | 6 | 65.10 |
| Envases ligeros | 7.80 | 6 | 46.80 |
| Materia orgánica | 3.00 | 6 | 45.00 |
| Vidrio | 3.36 | 6 | 45.00 |
| Varios | 10.50 | 6 | 63.00 |
| Capacidad mínima total | | | 264.90 |
| Notas: (1) CA, coeficiente de almacenamiento (l/persona), cuyo valor para cada fracción se obtiene de la tabla 2.3 del DB HS 2. (2) P _v , número estimado de ocupantes habituales del edificio, que equivale a la suma del número total de dormitorios | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros se disponen en la cocina o en zonas anejas auxiliares. Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

Las viviendas dispondrán en la cocina de 2 contenedores de residuos integrados en el mobiliario de la misma, uno para materia orgánica y otro para envases ligeros. Puede optarse por un contenedor de doble función. El resto de residuos como papel/cartón, vidrios y un tercero para otros residuos no clasificados se dispondrán en el almacén de contenedores.



3. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:

3.1. ALMACÉN DE CONTENEDORES DE EDIFICIO:

- 1 Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.
- 2 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

| Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento | |
|--|--------------|
| Operación | Periodicidad |
| Limpieza de los contenedores | 3 días |
| Desinfección de los contenedores | 1,5 meses |
| Limpieza del suelo del almacén | 1 día |
| Lavado con manguera del suelo del almacén | 2 semanas |
| Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc. | 4 semanas |
| Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc. | 6 meses |
| Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores | 1,5 meses |

Figura: Tabla 3.1 del C.T.E. (apartado 3.1 punto 1)

3.2. INSTALACIONES DE TRASLADO POR BAJANTES:

No es de aplicación en este proyecto ya que los contenedores de recogida públicos dispuestos en la calle para los residuos generados en edificios de su entorno se encuentran a 25 metros del edificio.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.4. DB-HS Memoria justificativa del DB-HS (SALUBRIDAD)





HS 3 Calidad del aire interior

1. GENERALIDADES:

1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes y en los edificios de cualquier otro uso. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

Para locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.

1.2. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN:

El código técnico de la edificación en su Documento Básico HS3 indica que:

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS:

- 1 El Caudal de ventilación mínimo se ha obtenido de la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación:
- 2 El número de ocupantes se considerará igual:
 - ✓ En cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos.
 - ✓ En cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.
- 3 En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

| Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos | | |
|--|-------------------------------|--|
| | | Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s |
| | | Por ocupante Por m^2 útil En función de otros parámetros |
| Locales | Dormitorios | 5 |
| | Salas de estar y comedores | 3 |
| | Aseos y cuartos de baño | 15 por local |
| | Cocinas | 2 50 por local ⁽¹⁾ |
| | Trasteros y sus zonas comunes | 0,7 |
| | Aparcamientos y garajes | 120 por plaza |
| | Almacenes de residuos | 10 |
| ⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1). | | |

Figura: Tabla 2.1 del C.T.E. (apartado 2 punto 3)



3. DISEÑO:

3.1 CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN:

3.1.1. Viviendas.

- 1 Las viviendas deben disponer de un sistema general de *ventilación* que puede ser *híbrida* o *mecánica* con las siguientes características (véanse los ejemplos de la figura 3.1):
 - a) el aire debe circular desde los *locales* secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de *aberturas de admisión*; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de *aberturas de extracción*; las particiones situadas entre los locales con *admisión* y los locales con *extracción* deben disponer de *aberturas de paso*.
 - b) los *locales* con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;
 - c) como *aberturas de admisión*, se dispondrán aberturas dotadas de *aireadores* o *aperturas fijas* de la carpintería, como son los *dispositivos de microventilación* con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 en la posición de apertura de clase 1; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2000 pueden considerarse como *aberturas de admisión* las *juntas de apertura*;
 - d) cuando la *ventilación* sea *híbrida* las *aberturas de admisión* deben comunicar directamente con el exterior;
 - e) los *aireadores* deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;
 - f) cuando algún *local* con *extracción* esté compartimentado, deben disponerse *aberturas de paso* entre los compartimentos; la *abertura de extracción* debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la *abertura de paso* que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;
 - g) las *aberturas de extracción* deben conectarse a *conductos de extracción* y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;
 - h) un mismo *conducto de extracción* puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.

Las cocinas, salón-comedor, dormitorios y algunos baños, disponen de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello se disponen de ventanas exteriores practicables o puerta exterior.

Las cocinas disponen de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello se dispone un conducto de extracción independiente a los de la ventilación general de la vivienda. Estos conductos no serán compartidos, por lo que se dispondrá uno por vivienda desde su conexión en cocinas hasta las chimeneas dispuestas en cubiertas para tal fin.

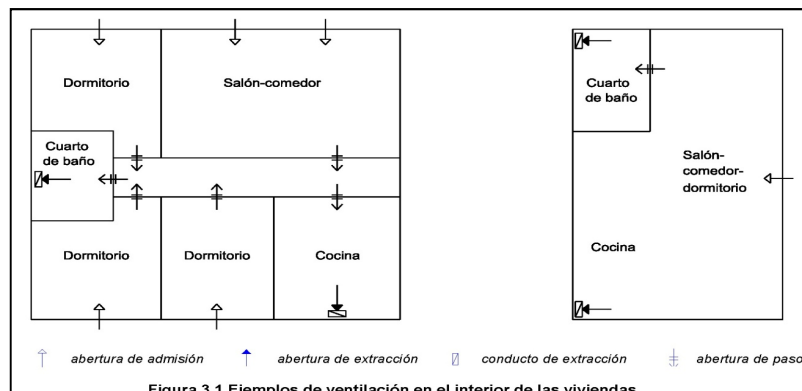


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

Figura: Tabla 3.1 del C.T.E. (apartado 3.1.1 punto 1)



3.1.2. Almacenes de residuos.

En el almacén de residuos se dispondrá de un sistema de ventilación natural con aberturas mixtas.

3.1.3. Trasteros.

No es de aplicación en este proyecto.

3.1.4. Aparcamientos y garajes de cualquier tipo de edificio.

En los aparcamientos y garajes debe disponerse un sistema de ventilación que puede ser natural o mecánica, se dispondrá de una ventilación natural.

3.1.4.1 Medios de ventilación natural.

Se dispondrán de aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 metros.

Al mismo tiempo se dispondrá de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello se disponen de ventanas exteriores practicables y puertas exteriores.

3.1.4.2 Medios de ventilación mecánica.

No es de aplicación en este apartado.

3.2 CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS:

3.2.1. Aberturas y bocas de ventilación.

Las aberturas de admisión que comunican el local directamente con el exterior, las mixtas y las bocas de toma están en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m, de tal modo que ningún punto de dicho cerramiento resulta interior al círculo y que cuando las aberturas están situadas en un retranqueo, el ancho de éste cumple las siguientes condiciones:

- a) Es igual o mayor que 3 m cuando la profundidad del retranqueo esté comprendida entre 1,5 y 3 m.*
- b) Es igual o mayor que la profundidad cuando ésta sea mayor o igual que 3 m.*

Se utilizan como abertura de paso en viviendas la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.

Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior se disponen y son de unas características que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.

Las bocas de expulsión se sitúan en la cubierta del edificio a una altura sobre ella de 2 metros como mínimo.



3.2.2. Conductos de admisión.

Los conductos son de sección uniforme y carecen de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

3.2.3. Conductos de extracción para ventilación híbrida.

Cada conducto de extracción dispondrá de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.

Se realizarán tres conductos individuales, serán verticales, tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido.

Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.

Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

3.2.4. Conductos de extracción para ventilación mecánica.

La ventilación específica adicional de las cocinas se realizara por un conducto individual por vivienda.

3.2.5. Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores.

Los aspiradores híbridos serán instalados, en un lugar accesible para realizar su limpieza y mantenimiento.

Previo a los extractores de las cocinas debe disponerse un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

3.2.6. Ventanas y puertas exteriores.

Las ventanas y puertas exteriores que se dispongan para la ventilación natural complementaria deben estar en contacto con un espacio que tenga las mismas características que el exigido para las aberturas de admisión.



4. DIMENSIONADO:

4.1. ABERTURAS DE VENTILACIÓN:

4.1.1. Viviendas

4.1.1.1. Ventilación mecánica

Tipo A (Vivienda A)

| Cálculo de las aberturas de ventilación | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------|------------|-------|-------------|-------------|--|-------------|-----------------|------------------|---------------------|
| Local | | Tipo | Au (m²) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación | | | | |
| | | | | | | | Tab | qa (l/s) | A. min (cm²) | A. real (cm²) | Dimensiones (mm) |
| Salón A (Salón / Comedor) | | Seco | 20.63 | 4 | 12.0 | 15.0 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | | A | 5.0 | 20.0 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | | P | 15.0 | 120.0 | 72.5 | Holgura |
| 145.0 | 725x20x82 | | | | | | | | | | |
| Cocina A (Baño / Aseo) | | Húmedo | 7.32 | - | 15.0 | 15.0 | P | 15.0 | 120.0 | 72.5 | Holgura |
| | | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 |
| | | | | | | | E | 15.0 | 60.0 | 122.7 | Ø 125 |
| Dormitorio A1 (Dormitorio) | | Seco | 11.74 | 2 | 10.0 | 10.0 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | | P | 10.0 | 80.0 | 72.5 | Holgura |
| | | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 |
| Dormitorio A2 (Dormitorio) | | Seco | 10.35 | 2 | 10.0 | 10.0 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 |
| | | | | | | | P | 10.0 | 80.0 | 72.5 | Holgura |
| | | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 |
| Baño A (Baño / Aseo) | | Húmedo | 4.64 | - | 15.0 | 20.0 | P | 20.0 | 160.0 | 72.5 | Holgura |
| | | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 |
| | | | | | | | E | 10.0 | 80.0 | 122.7 | Ø 125 |
| E | 10.0 | 80.0 | 122.7 | Ø 125 | | | | | | | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| Au | Área útil. | | | | | Tab | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) | | | | |
| No | Número de ocupantes. | | | | | qa | Caudal de ventilación de la abertura. | | | | |
| qv | Caudal de ventilación mínimo exigido. | | | | | Amin | Área mínima de la abertura. | | | | |
| qe | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) | | | | | Areal | Área real de la abertura. | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



Tipo B (Vivienda B)

| Cálculo de las aberturas de ventilación | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------|----|-------------|-------------|--------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|--|
| Local | Tipo | Au (m ²) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación | | | | | |
| | | | | | | Tab | qa (l/s) | A.min (cm ²) | Areal (cm ²) | Dimensiones (mm) | |
| Salón B (Salón / Comedor) | Seco | 20.24 | 3 | 9.0 | 15.0 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 | |
| | | | | | | A | 5.0 | 20.0 | 96.0 | 800x80x12 | |
| | | | | | | P | 15.0 | 120.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| Cocina B (Baño / Aseo) | Húmedo | 7.85 | - | 15.0 | 15.0 | P | 15.0 | 120.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| | | | | | | E | 15.0 | 60.0 | 122.7 | Ø 125 | |
| Dormitorio B1 (Dormitorio) | Seco | 10.53 | 2 | 10.0 | 10.0 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 | |
| | | | | | | P | 10.0 | 80.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| Dormitorio B2 (Dormitorio) | Seco | 8.72 | 1 | 5.0 | 5.0 | A | 5.0 | 20.0 | 96.0 | 800x80x12 | |
| | | | | | | P | 5.0 | 70.0 | 72.5 | Holgura | |
| Baño B (Baño / Aseo) | Húmedo | 4.1 | - | 15.0 | 15.0 | P | 15.0 | 120.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| | | | | | | E | 15.0 | 60.0 | 122.7 | Ø 125 | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| Au | Área útil. | | | | | Tab | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) | | | | |
| No | Número de ocupantes. | | | | | qa | Caudal de ventilación de la abertura. | | | | |
| qv | Caudal de ventilación mínimo exigido. | | | | | Amin | Área mínima de la abertura. | | | | |
| qe | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) | | | | | Areal | Área real de la abertura. | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



Tipo C (Vivienda C)

| Cálculo de las aberturas de ventilación | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------|-------|-------------|-------------|----------------------------|--|----------------|-----------------|---------------------|------|
| Local | Tipo | Au (m²) | No | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación | | | | | |
| | | | | | | Tab | qa (l/s) | A.min (cm²) | A.real (cm²) | Dimensiones (mm) | |
| Salón C (Salón / Comedor) | Seco | 23.9 | 6 | 18.0 | 18.0 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 | |
| | | | | | | A | 8.0 | 32.0 | 96.0 | 800x80x12 | |
| | | | | | | P | 18.0 | 144.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| Dormitorio C1 (Dormitorio) | Seco | 12.9 | 2 | 10.0 | 10.0 | A | 10.0 | 40.0 | 96.0 | 800x80x12 | |
| | | | | | | P | 15.0 | 120.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| | | | | | | Dormitorio C2 (Dormitorio) | Seco | 10.64 | 2 | 10.0 | 10.0 |
| P | 10.0 | 80.0 | 72.5 | Holgura | | | | | | | |
| | | | 145.0 | 725x20x82 | | | | | | | |
| Dormitorio C3 (Dormitorio) | Seco | 10.08 | 2 | 10.0 | 10.0 | | | | | | |
| | | | | | | P | 10.0 | 80.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| | | | | | | Cocina C (Cocina) | Húmedo | 10.37 | - | 20.4 | 38.0 |
| P | 33.0 | 264.0 | 72.5 | Holgura | | | | | | | |
| | | | 200.0 | 200x100 | | | | | | | |
| E | 19.0 | 152.0 | 201.1 | Ø 160 | | | | | | | |
| Baño C1 (Baño / Aseo) | Húmedo | 6.05 | - | 15.0 | 15.0 | P | 15.0 | 120.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| | | | | | | E | 15.0 | 60.0 | 122.7 | Ø 125 | |
| Baño C2 (Baño / Aseo) | Húmedo | 4.84 | - | 15.0 | 15.0 | P | 15.0 | 120.0 | 72.5 | Holgura | |
| | | | | | | | | | 145.0 | 725x20x82 | |
| | | | | | | E | 15.0 | 60.0 | 122.7 | Ø 125 | |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| Au | Área útil. | | | | | Tab | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) | | | | |
| No | Número de ocupantes. | | | | | qa | Caudal de ventilación de la abertura. | | | | |
| qv | Caudal de ventilación mínimo exigido. | | | | | Amin | Área mínima de la abertura. | | | | |
| qe | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) | | | | | Areal | Área real de la abertura. | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



4.1.2. Garajes

4.1.2.1. Ventilación natural

| Cálculo de las aberturas de ventilación | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-----|-------------|------------------------------|---------------------|
| Local | Au (m ²) | qv (l/s) | qe (l/s) | A.min (cm ²) | Aberturas de ventilación | | | | |
| | | | | | Núm. | Tab | qa (l/s) | A.real (cm ²) | Dimensiones (mm) |
| Garaje | 156.25 | 900.0 | 900.0 | 5760.0 | 1 | M | 108.2 | 866.0 | - |
| | | | | | 1 | M | 108.7 | 869.2 | - |
| | | | | | 1 | M | 108.1 | 865.2 | - |
| | | | | | 1 | M | 516.1 | 4128.5 | - |

| Abreviaturas utilizadas | | | | | |
|-------------------------|--|-------|--|--|--|
| Au | Área útil. | Tab | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) | | |
| No | Número de ocupantes. | qa | Caudal de ventilación de la abertura. | | |
| qv | Caudal de ventilación mínimo exigido. | Amin | Área mínima de la abertura. | | |
| qe | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) | Areal | Área real de la abertura. | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

4.1.3. Almacén de residuos

| Cálculo de las aberturas de ventilación | | | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|
| Local | Au (m ²) | qv (l/s) | qe (l/s) | Aberturas de ventilación | | | | |
| | | | | Tab | qa (l/s) | A.min (cm ²) | A.real (cm ²) | Dimensiones (mm) |
| Almacén de residuos | 13.1 | 131.3 | 131.3 | A | 65.6 | 262.6 | 262.6 | - |
| | | | | E | 65.6 | 262.6 | 262.6 | - |
| | | | | A | 65.6 | 262.6 | 262.6 | - |
| | | | | E | 65.6 | 262.6 | 262.6 | - |

| Abreviaturas utilizadas | | | | | |
|-------------------------|--|-------|--|--|--|
| Au | Área útil. | Tab | Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta) | | |
| No | Número de ocupantes. | qa | Caudal de ventilación de la abertura. | | |
| qv | Caudal de ventilación mínimo exigido. | Amin | Área mínima de la abertura. | | |
| qe | Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire) | Areal | Área real de la abertura. | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



4.2. Conductos de ventilación

4.2.1. Viviendas

4.2.1.1. Ventilación mecánica

4.2.1.1.1. Conductos de extracción

1-VEM (Aspirador para ventilación mecánica)

| Cálculo de conductos | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo | qv (l/s) | Sc (cm ²) | S.real (cm ²) | Dimensiones (mm) | De (cm) | v (m/s) | Lr (m) | Lt (m) | J (mm.c.a.) |
| 1-VEM - 1.1 | 15.0 | 37.5 | 78.5 | 100 | 10.0 | 1.9 | 3.7 | 3.7 | 0.328 |

| Abreviaturas utilizadas | |
|-------------------------|--------------------------------|
| qv | Caudal de aire en el conducto. |
| Sc | Sección calculada |
| Sreal | Sección Real. |
| De | Diámetro equivalente |
| v | Velocidad. |
| Lr | Longitud medida sobre plano. |
| Lt | Longitud total de cálculo. |
| J | Pérdidas de carga. |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

2-VEM (Aspirador para ventilación mecánica)

| Cálculo de conductos | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo | qv (l/s) | Sc (cm ²) | S.real (cm ²) | Dimensiones (mm) | De (cm) | v (m/s) | Lr (m) | Lt (m) | J (mm.c.a.) |
| 2-VEM - 2.1 | 53.0 | 95.0 | 122.7 | 125 | 12.5 | 4.9 | 3.7 | 3.7 | 0.054 |

| Abreviaturas utilizadas | |
|-------------------------|--------------------------------|
| qv | Caudal de aire en el conducto. |
| Sc | Sección calculada |
| Sreal | Sección Real. |
| De | Diámetro equivalente |
| v | Velocidad. |
| Lr | Longitud medida sobre plano. |
| Lt | Longitud total de cálculo. |
| J | Pérdidas de carga. |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

3-VEM (Aspirador para ventilación mecánica)

| Cálculo de conductos | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|------------|------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo | qv (l/s) | Sc (cm ²) | S.real (cm ²) | Dimensiones (mm) | De (cm) | V (m/s) | Lr (m) | Lt (m) | J (mm.c.a.) |
| 3-VEM - 3.1 | 20.0 | 50.0 | 78.5 | 100 | 12.5 | 3.1 | 6.7 | 6.7 | 0.093 |

| Abreviaturas utilizadas | |
|-------------------------|--------------------------------|
| qv | Caudal de aire en el conducto. |
| Sc | Sección calculada |
| Sreal | Sección Real. |
| De | Diámetro equivalente |
| v | Velocidad. |
| Lr | Longitud medida sobre plano. |
| Lt | Longitud total de cálculo. |
| J | Pérdidas de carga. |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



4-VEM

| Cálculo de conductos | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|------------|------------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo | qv (l/s) | Sc (cm ²) | S.real (cm ²) | Dimensiones (mm) | De (cm) | v (m/s) | Lr (m) | Lt (m) | J (mm.c.a.) |
| 4-VEM - 4.1 | 30.0 | 95.0 | 122.7 | 125 | 12.5 | 2.8 | 3.7 | 3.7 | 0.083 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| qv | Caudal de aire en el conducto. | | | | v | Velocidad. | | | |
| Sc | Sección calculada | | | | Lr | Longitud medida sobre plano. | | | |
| Sreal | Sección Real. | | | | Lt | Longitud total de cálculo. | | | |
| De | Diámetro equivalente | | | | J | Pérdidas de carga. | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

5-VEM

| Cálculo de conductos | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------|------------|------------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Tramo | qv (l/s) | Sc (cm ²) | S.real (cm ²) | Dimensiones (mm) | De (cm) | v (m/s) | Lr (m) | Lt (m) | J (mm.c.a.) |
| 5-VEM - 5.1 | 15.0 | 37.5 | 78.5 | 100 | 10.0 | 1.2 | 6.7 | 6.7 | 0.583 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| qv | Caudal de aire en el conducto. | | | | v | Velocidad. | | | |
| Sc | Sección calculada | | | | Lr | Longitud medida sobre plano. | | | |
| Sreal | Sección Real. | | | | Lt | Longitud total de cálculo. | | | |
| De | Diámetro equivalente | | | | J | Pérdidas de carga. | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

4.2.2. Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

4.2.2.1. Viviendas

4.2.2.1.1. Ventilación mecánica

| Cálculo de aspiradores | | |
|------------------------|-----------------|----------------------|
| Referencia | Caudal (l/s) | Presión(m m.c.a.) |
| 1-VEM | 15.0 | 1.347 |
| 2-VEM | 53.0 | 1.902 |
| 3-VEM | 20.0 | 1.602 |
| 4-VEM | 30.0 | 1.752 |
| 5-VEM | 15.0 | 1.375 |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



5. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN:

5.1. CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS:

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores.
- b) lo especificado en la legislación vigente.
- c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

5.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS:

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

6. CONSTRUCCIÓN:

6.1. EJECUCIÓN:

6.1.1. Aberturas.

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Se utilizaran aireadores de admisión lineales auto-regulables y aireadores de extracción auto-regulables.



6.1.2. Conductos de extracción.

Se dejara previsto el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecutaran aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados proporcionarán una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.

Los conductos irán sujetos con abrazaderas tipo cinta perforada entre si y con espuma de poliuretano a los forjados.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

Los conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.

Deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Los conductos de la ventilación de viviendas son ignifugados clase M1.

6.1.3. Sistemas de ventilación mecánicos.

El aspirador híbrido, se colocara aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento, disponiendo de elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

6.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA:

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN:

- 1 Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

| Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento | | |
|--|---|--------------|
| | Operación | Periodicidad |
| Conductos | Limpieza | 1 año |
| | Comprobación de la estanquidad aparente | 5 años |
| Aberturas | Limpieza | 1 año |
| Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores | Limpieza | 1 año |
| | Revisión del estado de funcionalidad | 5 años |
| Filtros | Revisión del estado | 6 meses |
| | Limpieza o sustitución | 1 año |
| Sistemas de control | Revisión del estado de sus automatismos | 2 años |

Figura: Tabla 7.1 del C.T.E. (apartado 7 punto 1)



HS 4 Suministro de agua

1. GENERALIDADES:

1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS:

2.1. PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN:

2.1.1. Calidad de agua.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos.

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior.
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

2.1.2. Protección contra retornos.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores.
- b) en la base de las ascendentes.
- c) antes del equipo de tratamiento de agua.
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.



Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

2.1.3. Condiciones mínimas de suministro.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s] |
|--|--|--|
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Bañera de 1,40 m o más | 0,30 | 0,20 |
| Bañera de menos de 1,40 m | 0,20 | 0,15 |
| Bidé | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinaros con grifo temporizado | 0,15 | - |
| Urinaros con cisterna (c/u) | 0,04 | - |
| Fregadero doméstico | 0,20 | 0,10 |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica | 0,20 | 0,15 |
| Lavadora industrial (8 kg) | 0,60 | 0,40 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Grifo garaje | 0,20 | - |
| Vertedero | 0,20 | - |

Figura: Tabla 2.1 del C.T.E. (apartado 2.1.3 punto 1)

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes.
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

2.1.4. Mantenimiento.

Los contadores, se colocarán en una zona para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, se diseñaran de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.



2.2. SEÑALIZACIÓN.

No es de aplicación en este proyecto.

2.3. AHORRO DE AGUA.

Se dispone de un sistema de contabilización de agua fría comunitario de tal forma que existe una puerta registro de contador adosada al muro.

Cumpliendo con la Ley 6/2006, de 21 de julio, sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en los puntos de consumo de agua, se colocarán los mecanismos adecuados para permitir el máximo ahorro, y a tal efecto:

- Los grifos de aparatos sanitarios de consumo individual dispondrán de perlizadores o economizadores de chorro o similares y mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 Kg/cm² tengan un caudal máximo de 5 l/min.
- El mecanismo de las duchas incluirá economizadores de chorro o similares o mecanismo reductor de caudal de forma que para una presión de 2,5 Kg/cm² tengan un caudal máximo de 8 l/min.
- El mecanismo de adición de la descarga de las cisternas de los inodoros limitará el volumen de descarga a un máximo de 7 litros y dispondrá de la posibilidad de detener la descarga o de un doble sistema de descarga para pequeños volúmenes.

3. DISEÑO:

3.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El esquema general de la instalación se compondrá de una red con contador general único, según esquema de la figura 3.1, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal y las derivaciones colectivas.

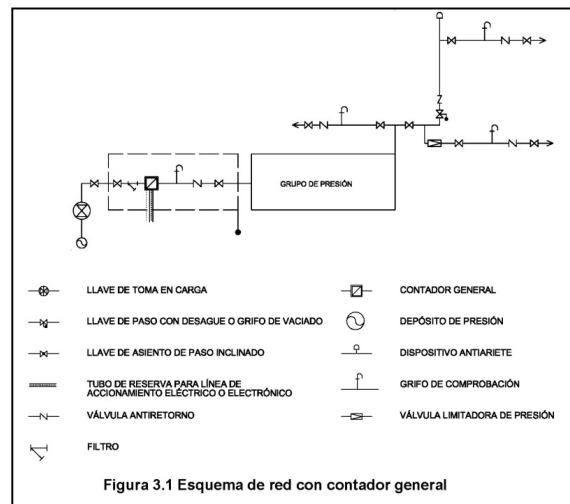


Figura: Figura 3.1 del C.T.E. (apartado 3.1 punto 1)

3.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.

3.2.1. Red de agua fría.

3.2.1.1. Acometida.



Dispone de llave de toma, de tubo de alimentación y llave de corte en el exterior de la propiedad.

3.2.1.2. Instalación general.

La instalación general consta de:

3.2.1.2.1. Llave de corte general.

Llave de corte general, se colocará en el armario exterior donde está ubicado el contador general.

3.2.1.2.2. Filo de la instalación general.

Filtro de la instalación general.

3.2.1.2.3. Armario del contador general.

Armario del contador general; dispone en este orden de: llave de corte general, filtro, contador general, llave, grifo de prueba, válvula de retención y llave de salida.

3.2.1.2.4. Tubo de alimentación.

Tubo de alimentación.

3.2.1.2.5. Distribuidor principal.

Distribuidor principal.

3.2.1.2.6. Ascendentes o montantes.

Ascendentes o montantes; discurren por patinillos registrables por plantas. En la parte superior de cada ascendente se dispone de un dispositivo antiariete.

3.2.1.2.7. Contadores divisionarios.

No son de aplicación en este proyecto.

3.2.1.3. Instalaciones particulares.

La instalación particular está compuesta por:

- *una llave de corte situada en el interior de la vivienda.*
- *derivaciones particulares, de trazado simple de manera que las derivaciones a las zonas húmedas quedan independientes contando cada una de ellas con una llave de corte tanto como para agua fría como para caliente.*
- *ramales de enlace.*
- *puntos de consumo con llave de corte individual por aparato.*

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

Se dispondrán, además de la toma de agua fría, prevista para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.



Si por cuestiones técnicas, en obra, se varían las longitudes de recorrido de agua caliente superando los 15m, a esta se le debe realizar una red de retorno. Estas redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

3.2.1.4. Derivaciones colectivas.

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

3.2.1.5. Sistemas de control y regulación de la presión.

3.2.1.5.1. Sistemas de sobreelevación: grupos de presión.

No son de aplicación en este proyecto.

3.2.1.5.2. Sistemas de reducción de la presión.

Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida.

3.2.1.6. Sistemas de tratamiento de agua.

No son de aplicación en este proyecto.

3.2.2. Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS).

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

3.2.2.2. Regulación y control.

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.



En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

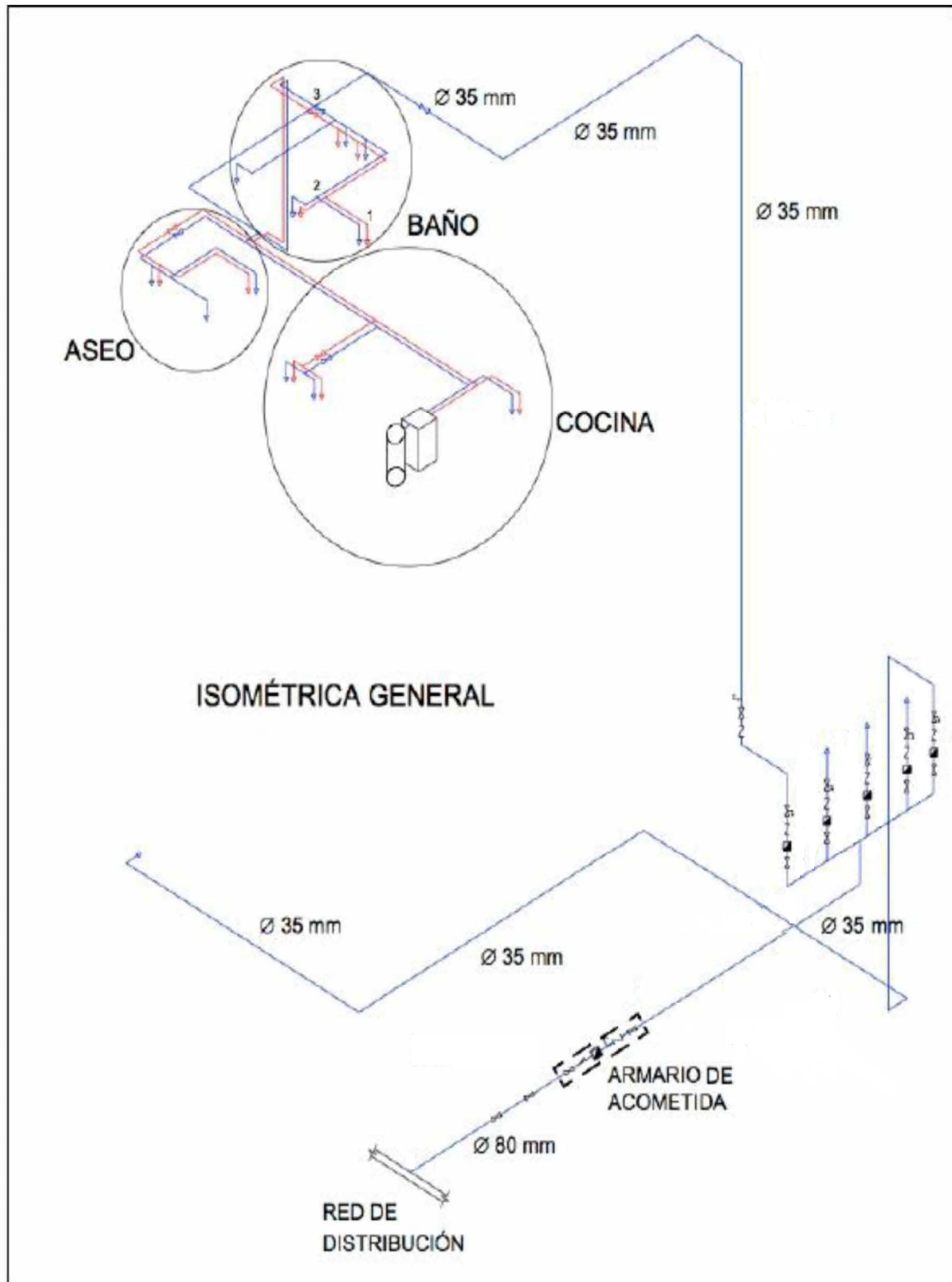


Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



3.3. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

3.4. SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

3.5. SEÑALIZACIÓN.

No son de aplicación en este proyecto.

3.6. AHORRO DE AGUA.

No son de aplicación en este proyecto.



4. DIMENSIONADO:

4.1. RESERVA DE ESPACIO EN EL EDIFICIO.

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

| Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|-----|-----|-----|------|--------|------|------|------|------|------|
| Dimensiones en mm | Diámetro nominal del contador en mm | | | | | | | | | | |
| | Armario | | | | | Cámara | | | | | |
| | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 |
| Largo | 600 | 600 | 900 | 900 | 1300 | 2100 | 2100 | 2200 | 2500 | 3000 | 3000 |
| Ancho | 500 | 500 | 500 | 500 | 600 | 700 | 700 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| Alto | 200 | 200 | 300 | 300 | 500 | 700 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1000 |

Figura: Tabla 4.1 del C.T.E. (apartado 4.1 punto 1)

4.2. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se ha obtenido con los mismos.

4.2.1. Dimensionado de los tramos.

Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

| Cálculo hidráulico de las acometidas | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---|-----------------------|-------------------------|------|------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (l/s) | K | Q (l/s) | H (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | V (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 1-2 | 0.50 | 0.57 | 1.74 | 1.00 | 1.74 | -0.10 | 74.20 | 80.00 | 1.79 | 0.06 | 36.50 | 35.54 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D _{int} | Diámetro interior | | | | |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K) | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



Tubos de alimentación

Tubo de polietileno PE 100, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

| Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------|----------------|------|------------|---------------|-------------------|----------------------------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Tramo | L_r (m) | L_t (m) | Q_b (l/s) | K | Q (l/s) | H (m.c.a.) | D_{int} (mm) | D_{com} (mm) | V (m/s) | J (m.c.a.) | P_{ent} (m.c.a.) | P_{sal} (m.c.a.) |
| 2-3 | 6.60 | 7.59 | 1.74 | 1.00 | 1.74 | -0.40 | 32.60 | 35.00 | 2.09 | 1.13 | 35.54 | 34.81 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L_r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D_{int} | Diámetro interior | | | | |
| L_t | Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$) | | | | | | D_{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q_b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$) | | | | | | P_{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P_{sal} | Presión de salida | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

Baterías de contadores

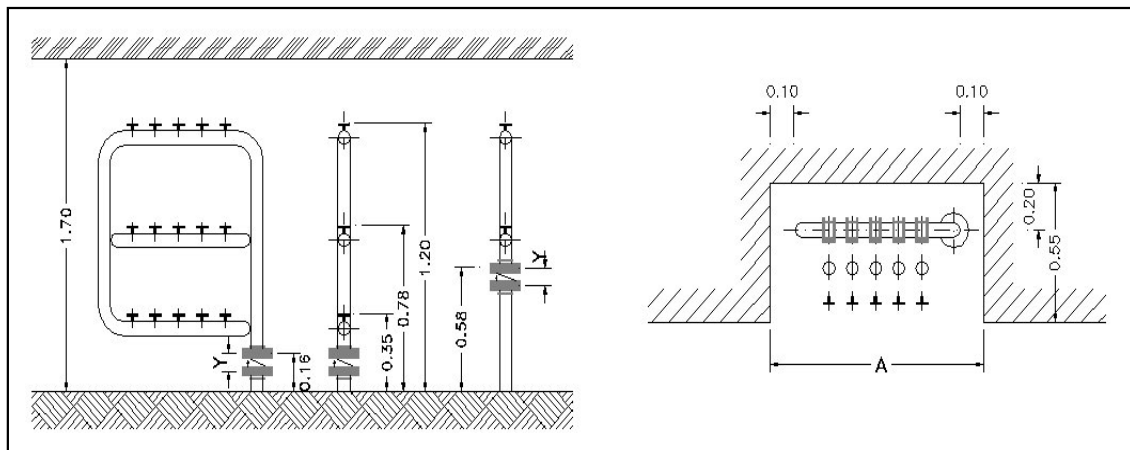


Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

| Cálculo hidráulico de las baterías de contadores | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------|----------------|------|---------------------------|------|---------------------------|------------------------------|--|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Bat | D ^{bat} (mm) | N _i | N _f | A(m) | D _{valv} (mm) | Y(m) | D _{cont} (mm) | J _{ent} (m.c.a.) | J _{ind} (m.c.a.) | J _t (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 4 | 40.00 | 4 | 2 | 0.80 | 50.00 | 0.08 | 20.00 | 0.50 | 4.60 | 5.10 | 34.81 | 29.71 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| Bat | Batería de contadores divisionarios | | | | | | | D _{cont} | Diámetro de los contadores | | | |
| D _{bat} | Diámetro de la batería | | | | | | | J _{ent} | Pérdida por entrada | | | |
| N _i | Número de contadores | | | | | | | J _{ind} | Pérdida por contador | | | |
| N _f | Número de filas | | | | | | | J _t | Pérdida total (J _{ent} + J _{ind}) | | | |
| A | Ancho del área de mantenimiento | | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | |
| D _{valv} | Diámetro de la válvula de retención | | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | |
| Y | Alto de la válvula de retención | | | | | | | | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



Montantes

Tubo de cobre rígido, según UNE-EN 1057

| Cálculo hidráulico de los montantes | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------|-------------------------|------|------------|---------------|--------------------------|----------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (l/s) | K | Q (l/s) | H (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | V (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| Sótano | | | | | | | | | | | | |
| 3-4 | 1.20 | 1.38 | 2.10 | 0.31 | 0.64 | 0.40 | 30.40 | 35.00 | 1.96 | 0.33 | 29.71 | 28.48 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D _{int} | Diámetro interior | | | | |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | | v | Velocidad | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K) | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

Instalaciones particulares

Tubo de cobre rígido, según UNE-EN 1057

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | T _{tub} | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 3-4 | Instalación interior (F) | 3.18 | 3.66 | 9.90 | 0.34 | 3.37 | 2.75 | 26.00 | 28.00 | 1.73 | 0.51 | 27.96 | 24.70 |
| 4-5 | Instalación interior (F) | 0.55 | 0.63 | 9.18 | 0.35 | 3.24 | 0.00 | 26.00 | 28.00 | 1.67 | 0.08 | 24.70 | 24.62 |
| 5-6 | Instalación interior (F) | 0.12 | 0.13 | 5.29 | 0.46 | 2.42 | 0.00 | 26.00 | 28.00 | 2.05 | 0.03 | 24.62 | 24.58 |
| 6-7 | Instalación interior (F) | 2.13 | 2.45 | 4.93 | 0.47 | 2.32 | -2.13 | 20.00 | 22.00 | 1.98 | 0.59 | 24.58 | 26.12 |
| 7-8 | Instalación interior (C) | 1.55 | 1.78 | 4.93 | 0.47 | 2.32 | 2.13 | 20.00 | 22.00 | 1.98 | 0.43 | 26.12 | 20.76 |
| 8-9 | Instalación interior (C) | 0.46 | 0.53 | 3.67 | 0.54 | 1.97 | 0.00 | 20.00 | 22.00 | 1.68 | 0.09 | 20.76 | 20.66 |
| 9-10 | Instalación interior (C) | 6.69 | 7.70 | 3.31 | 0.56 | 1.86 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 2.51 | 3.86 | 20.66 | 16.80 |
| 10-11 | Instalación interior (C) | 0.10 | 0.11 | 2.48 | 0.63 | 1.57 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 2.12 | 0.04 | 16.80 | 16.76 |
| 11-12 | Instalación interior (C) | 3.10 | 3.56 | 1.66 | 0.74 | 1.23 | 3.00 | 16.00 | 18.00 | 1.65 | 0.83 | 16.76 | 12.93 |
| 12-13 | Instalación interior (C) | 1.88 | 2.16 | 0.83 | 0.92 | 0.76 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 1.03 | 0.21 | 12.93 | 12.22 |
| 13-14 | Cuarto húmedo (C) | 0.07 | 0.08 | 0.83 | 0.92 | 0.76 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 1.76 | 0.03 | 12.22 | 12.19 |
| 14-15 | Puntal (C) | 2.59 | 2.98 | 0.36 | 1.00 | 0.36 | -1.65 | 12.00 | 15.00 | 0.83 | 0.28 | 12.19 | 13.56 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | | |
| T _{tub} | Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente) | | | | | | D _{int} | Diámetro interior | | | | | |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | | |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | | | | v | Velocidad | | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b × K) | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | | | | | | | |
| Instalación interior: (Vivienda A) | | | | | | | | | | | | | |
| Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha | | | | | | | | | | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|------------------|----------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | T _{tub} | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a.) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 3-4 | Instalación interior (F) | 3.18 | 3.66 | 9.90 | 0.34 | 3.37 | 2.75 | 26.00 | 28.00 | 1.73 | 0.51 | 27.96 | 24.70 |
| 4-5 | Instalación interior (F) | 0.55 | 0.63 | 9.18 | 0.35 | 3.24 | 0.00 | 26.00 | 28.00 | 1.67 | 0.08 | 24.70 | 24.62 |
| 5-6 | Instalación interior (F) | 0.12 | 0.13 | 5.29 | 0.46 | 2.42 | 0.00 | 26.00 | 28.00 | 2.05 | 0.03 | 24.62 | 24.58 |
| 6-7 | Instalación interior (F) | 2.13 | 2.45 | 4.93 | 0.47 | 2.32 | -2.13 | 20.00 | 22.00 | 1.98 | 0.59 | 24.58 | 26.12 |
| 7-8 | Instalación interior (C) | 1.55 | 1.78 | 4.93 | 0.47 | 2.32 | 2.13 | 20.00 | 22.00 | 1.98 | 0.43 | 26.12 | 20.76 |
| 8-9 | Instalación interior (C) | 0.46 | 0.53 | 3.67 | 0.54 | 1.97 | 0.00 | 20.00 | 22.00 | 1.68 | 0.09 | 20.76 | 20.66 |
| 9-10 | Instalación interior (C) | 6.69 | 7.70 | 3.31 | 0.56 | 1.86 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 2.51 | 3.86 | 20.66 | 16.80 |
| 10-11 | Instalación interior (C) | 0.10 | 0.11 | 2.48 | 0.63 | 1.57 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 2.12 | 0.04 | 16.80 | 16.76 |
| 11-12 | Instalación interior (C) | 3.10 | 3.56 | 1.66 | 0.74 | 1.23 | 3.00 | 16.00 | 18.00 | 1.65 | 0.83 | 16.76 | 12.93 |
| 12-13 | Instalación interior (C) | 1.88 | 2.16 | 0.83 | 0.92 | 0.76 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 1.03 | 0.21 | 12.93 | 12.22 |
| 13-14 | Cuarto húmedo (C) | 0.07 | 0.08 | 0.83 | 0.92 | 0.76 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 1.76 | 0.03 | 12.22 | 12.19 |
| 14-15 | Puntal (C) | 2.59 | 2.98 | 0.36 | 1.00 | 0.36 | -1.65 | 12.00 | 15.00 | 0.83 | 0.28 | 12.19 | 13.56 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | | | |
| T _{tub} | Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente) | | | | | | D _{int} | Diámetro interior | | | | | |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | | |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | | | | v | Velocidad | | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | | J | Pérdida de carga del tramo | | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | P _{ent} | Presión de entrada | | | | | |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b × K) | | | | | | P _{sal} | Presión de salida | | | | | |
| h | Desnivel | | | | | | | | | | | | |
| Instalación interior: (Vivienda B) | | | | | | | | | | | | | |
| Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha | | | | | | | | | | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

| Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|------------|--------------|--------------------------|--------------------------|------------|---------------|------------------------------|------------------------------|
| Tramo | T _{tub} | L _r (m) | L _t (m) | Q _b (l/s) | K | Q (l/s) | h (m.c.a) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) | v (m/s) | J (m.c.a.) | P _{ent} (m.c.a.) | P _{sal} (m.c.a.) |
| 4-5 | Instalación interior (F) | 6.79 | 7.81 | 2.10 | 0.31 | 0.64 | 0.00 | 26.00 | 28.00 | 1.21 | 0.61 | 28.48 | 27.87 |
| 5-6 | Instalación interior (F) | 21.46 | 24.67 | 1.70 | 0.35 | 0.59 | 6.00 | 26.00 | 28.00 | 1.11 | 1.65 | 27.87 | 20.22 |
| 6-7 | Instalación interior (F) | 1.62 | 1.87 | 1.30 | 0.39 | 0.51 | 0.00 | 26.00 | 28.00 | 0.95 | 0.09 | 20.22 | 20.13 |
| 7-8 | Instalación interior (F) | 5.31 | 6.11 | 1.00 | 0.45 | 0.45 | 0.00 | 20.00 | 22.00 | 1.43 | 0.91 | 20.13 | 19.22 |
| 8-9 | Instalación interior (F) | 7.34 | 8.44 | 0.50 | 0.64 | 0.32 | 0.00 | 20.00 | 22.00 | 1.01 | 0.66 | 19.22 | 18.07 |
| 9-10 | Cuarto húmedo (F) | 0.11 | 0.12 | 0.50 | 0.64 | 0.32 | 0.00 | 20.00 | 22.00 | 1.01 | 0.01 | 18.07 | 18.06 |
| 10-11 | Cuarto húmedo (F) | 0.69 | 0.79 | 0.40 | 0.78 | 0.31 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 0.99 | 0.06 | 18.06 | 18.00 |
| 11-12 | Cuarto húmedo (F) | 0.35 | 0.40 | 0.30 | 1.00 | 0.30 | 0.00 | 16.00 | 18.00 | 1.49 | 0.09 | 18.00 | 17.91 |
| 12-13 | Puntal (F) | 5.15 | 5.93 | 0.20 | 1.00 | 0.20 | -1.60 | 12.00 | 15.00 | 2.55 | 6.37 | 17.91 | 13.14 |

| Abreviaturas utilizadas | | | | | |
|-------------------------|---|--|--|------------------|----------------------------|
| T _{tub} | Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente) | | | D _{int} | Diámetro interior |
| L _r | Longitud medida sobre planos | | | D _{com} | Diámetro comercial |
| L _t | Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq}) | | | v | Velocidad |
| Q _b | Caudal bruto | | | J | Pérdida de carga del tramo |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | P _{ent} | Presión de entrada |
| Q | Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K) | | | P _{sal} | Presión de salida |
| h | Desnivel | | | | |

Instalación interior: (Vivienda C)

Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



Producción de A.C.S.

| Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S. | | |
|---|--|---------------------------|
| Referencia | Descripción | Q _{cal} (l/s) |
| Tipo A | Caldera eléctrica para calefacción y ACS | 0.31 |
| Tipo B | Caldera eléctrica para calefacción y ACS | 0.33 |
| Tipo C | Caldera eléctrica para calefacción y ACS | 0.33 |
| Semisótano | Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 30 l, potencia 1500 W, de 586 mm de altura y 353 mm de diámetro. | 0.17 |
| Abreviaturas utilizadas | | |
| Q _{cal} | Caudal de cálculo | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

6.2.2 Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.



HS 5 Evacuación de aguas

1. GENERALIDADES:

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales incluidas en los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS:

Se disponen de cierres hidráulicos en todos los aparatos de la red de saneamiento, de tal manera que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Los diámetros de las tuberías son los resultantes del cálculo por el método de adjudicación de unidades de desagüe.

La red colectora principal está colgada del techo de sótano, por lo que es accesible para su mantenimiento y reparaciones.

En la red colectora embebida en losa se proyectan arquetas de registro.

La red de saneamiento dispone del sistema de ventilación primaria, el cual permite el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

3. DISEÑO:

3.1 CONDICIONES GENERALES DE LA EVACUACIÓN.

El edificio desagua a la red de alcantarillado Público.

Toda la red proyectada está por encima de la cota de alcantarillado por lo que no se prevé el empleo de equipos de achique.

3.2 CONFIGURACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN.

El edificio se encuentra en centro urbano, el cual dispone de una única red de alcantarillado, obligando a realizar el sistema mixto de evacuación, en donde las derivaciones y bajantes son independientes para aguas residuales y pluviales, unificándose ambas en la red colectora colgada en el techo de la planta baja.

El edificio dispone de un entronque a la red pública de alcantarillado, existiendo un colector principal en la red de saneamiento del edificio que desemboca en dicha acometida.

3.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN LAS INSTALACIONES.

3.3.1 Elementos en la red de evacuación.

La instalación en el interior de las viviendas se realizará en PVC según UNE 1.329 y 1.401-1, utilizando sifones individuales en cada sanitario (excepto inodoros) y en los aparatos de cocinas.

Las redes de pequeña evacuación en cocinas y baños quedan realizadas en PVC con pendientes comprendidas entre 2,5% y 10%, dotando de sifón individual a los todos los aparatos.



La conexión del desagüe de la red de condensados se realiza en el lavabo antes de su sifón individual.

Los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios se unen al tubo de derivación que desemboca en las bajantes o en el manguetón del inodoro dependiendo de su disposición en planta.

En las viviendas se colocan bajantes de Ø110mm para la recogida de aguas residuales procedentes de baños, cocinas y lavaderos.

La recogida de aguas pluviales se realiza en cubiertas transitables y no transitables, mediante sumideros sifónicos, conectados a bajantes separativas de Ø90mm o Ø110mm, según el caso.

Las bajantes se realizarán en PVC según UNE 1.329 e irá soportada con abrazaderas y grapas isofónicas, utilizando piezas especiales en la unión con la red colectora colgada de sótano.

Se protege el cierre hidráulico de todos los aparatos mediante ventilación primaria.

La red colectora principal, queda desarrollada en el techo del semisótano.

La red colectora colgada se realizará en PVC según UNE 1.329. Tendrá una pendiente mínima de 1%, y dispondrá de registros constituidos por piezas especiales de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 metros.

La red colectora embebida en losa se realizará en PVC según UNE 1.329-1 y UNE 1.401-1. Tendrá una pendiente mínima del 2% y dispondrá de arquetas de registro distribuidas de tal manera que los tramos entre contiguos no superen los 15 metros establecidos por la norma.

La conexión de la red de bajante a la red colectora se realiza mediante piezas especiales.

Se disponen de cierres hidráulicos en cada conexión de bajante de pluviales a la red colectora colgada.

Al final de la instalación y antes de las acometidas se dispone de un pozo de registro general del edificio.

El registro y los mantenimientos se realizarán:

Cubierta:

Acceso a parte baja conexión por falso techo.

El registro se realiza por la parte alta.

Bajantes:

Se emplean patinillos en lugares entre cuartos húmedos provistos de registro.

El registro se realiza:

- Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.*
- Por piezas desmontables situadas sobre acometidas en los baños o cocinas, en las bajantes.*
- En los cambios de dirección en los pies de las bajantes.*

Colectores colgados:

Se dejarán vistos en zonas comunes secundarias del edificio.

Registros en cada encuentro y cada 15 m.

En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.

Colectores enterrados:

En zonas exteriores con arquetas practicables, cada 15 metros y en cambios de dirección.

Cuartos húmedos.

Accesibilidad por falso techo.

Registro mediante sifones en parte inferior.



3.3.2 Elementos especiales.

No se establecen condiciones en los elementos especiales.

3.3.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones.

Ventilación Primaria: Siempre para proteger el cierre hidráulico. Se ventilan todas las bajantes a una altura de 0.50 por encima del dintel de cualquier hueco situado a menos de 6 metros de dicha bajante.

La salida de ventilación esta convenientemente protegida mediante un capuchón para evitar la entrada de cuerpos extraños, y con un diseño tal que la acción del viento favorece la expulsión de los gases.

4. DIMENSIONADO:

El dimensionado de la instalación se realiza mediante el método de adjudicación de unidades de desagüe, aplicando el procedimiento de dimensionado para un sistema privado que indica el DB-HS5 del CTE.

4.1 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.

4.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales.

4.1.1.1. Derivaciones individuales.

La adjudicación de UD's. a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomara una UD para 0.03 dm³ estimados de caudal.

| Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios | | | | |
|---|------------------------|-------------|--|-------------|
| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) | |
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro | 4 | 5 | 100 | 100 |
| Con cisterna | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Con fluxómetro | - | 4 | - | 50 |
| Urinario | - | 2 | - | 40 |
| Pedestal | - | 3.5 | - | - |
| Suspendido | - | 6 | - | 50 |
| En batería | - | 2 | - | 40 |
| Fregadero | 3 | 6 | 40 | 50 |
| De cocina | - | 2 | - | 40 |
| De laboratorio, restaurante, etc. | - | - | - | - |
| Lavadero | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero sifónico | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño | 7 | - | 100 | - |
| Inodoro con cisterna | 8 | - | 100 | - |
| (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo | 6 | - | 100 | - |
| Inodoro con cisterna | 8 | - | 100 | - |
| (lavabo, inodoro y ducha) | 8 | - | 100 | - |
| Inodoro con fluxómetro | - | - | - | - |

Figura: Tabla 4.1 del C.T.E. (apartado 4.1.1.1 punto 1)



Los diámetros indicados en la tabla se consideran válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. El diámetro de las conducciones ha sido elegido de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba. Para el cálculo de las UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

| Tabla 4.2 UD de otros aparatos sanitarios y equipos | |
|---|------------------------|
| Diámetro del desagüe (mm) | Unidades de desagüe UD |
| 32 | 1 |
| 40 | 2 |
| 50 | 3 |
| 60 | 4 |
| 80 | 5 |
| 100 | 6 |

Figura: Tabla 4.2 del C.T.E. (apartado 4.1.1.1 punto 5)

4.1.1.2. Bote sifónicos o sifones individuales.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

4.1.1.3. Ramales colectores.

Se ha utilizado la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

| Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante | | | | |
|---|-------|-------|-----|---------------|
| Máximo número de UD | | | | Diámetro (mm) |
| Pendiente | | | | |
| 1 % | 2 % | 4 % | | |
| - | 1 | 1 | 32 | |
| - | 2 | 3 | 40 | |
| - | 6 | 8 | 50 | |
| - | 11 | 14 | 63 | |
| - | 21 | 28 | 75 | |
| 47 | 60 | 75 | 90 | |
| 123 | 151 | 181 | 110 | |
| 180 | 234 | 280 | 125 | |
| 438 | 582 | 800 | 160 | |
| 870 | 1.150 | 1.680 | 200 | |

Figura: Tabla 4.3 del C.T.E. (apartado 4.1.1.3 punto 1)

4.1.2 Bajantes de aguas residuales.

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de tal forma que no se rebasa el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no es nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la tabla 3.4, que hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Si por razones técnicas necesarias para la correcta realización de las obras las bajantes tuviesen que ser desviadas con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:



- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45° , no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45° , se procederá de la manera siguiente.
 - el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general.
 - el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior.
 - el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.



Red de aguas residuales

| Red de pequeña evacuación | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------|-------|--------------------------|-------------------------|------------------|---|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 6-7 | 1.01 | 1.00 | 7.00 | 110 | 3.29 | 0.71 | 2.33 | 38.58 | 0.78 | 104 | 110 |
| 7-8 | 0.79 | 2.00 | 3.00 | 75 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | 43.95 | 0.89 | 69 | 75 |
| 8-9 | 0.81 | 3.50 | 1.00 | 32 | 0.47 | 1.00 | 0.47 | - | - | 26 | 32 |
| 8-10 | 1.42 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 7-11 | 1.62 | 2.00 | 4.00 | 110 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | - | - | 104 | 110 |
| 15-16 | 1.63 | 1.00 | 4.00 | 90 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | 47.11 | 0.74 | 84 | 90 |
| 16-17 | 1.21 | 2.00 | 1.00 | 32 | 0.47 | 1.00 | 0.47 | - | - | 26 | 32 |
| 16-18 | 1.30 | 3.01 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 15-19 | 2.04 | 2.00 | 4.00 | 110 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | - | - | 104 | 110 |
| 21-22 | 4.94 | 1.00 | 12.00 | 110 | 5.64 | 0.58 | 3.26 | 46.50 | 0.85 | 104 | 110 |
| 22-23 | 1.14 | 1.85 | 6.00 | 90 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | 49.87 | 1.03 | 84 | 90 |
| 23-24 | 0.59 | 2.00 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 23-25 | 0.25 | 4.83 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 22-26 | 1.31 | 2.00 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 22-27 | 0.66 | 2.00 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 30-31 | 1.83 | 1.00 | 5.00 | 90 | 2.35 | 0.71 | 1.66 | 43.92 | 0.72 | 84 | 90 |
| 31-32 | 0.90 | 3.89 | 1.00 | 32 | 0.47 | 1.00 | 0.47 | - | - | 26 | 32 |
| 31-33 | 1.75 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 31-34 | 1.11 | 3.16 | 2.00 | 32 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 26 | 32 |
| 30-35 | 2.98 | 2.00 | 4.00 | 110 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | - | - | 104 | 110 |
| 37-38 | 5.63 | 1.00 | 9.00 | 110 | 4.23 | 0.58 | 2.44 | 39.61 | 0.79 | 104 | 110 |
| 38-39 | 0.89 | 2.00 | 5.00 | 75 | 2.35 | 0.71 | 1.66 | 48.26 | 0.93 | 69 | 75 |
| 39-40 | 0.79 | 4.00 | 1.00 | 32 | 0.47 | 1.00 | 0.47 | - | - | 26 | 32 |
| 39-41 | 1.63 | 2.00 | 2.00 | 40 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 34 | 40 |
| 39-42 | 0.80 | 4.00 | 2.00 | 32 | 0.94 | 1.00 | 0.94 | - | - | 26 | 32 |
| 38-43 | 1.22 | 2.00 | 4.00 | 110 | 1.88 | 1.00 | 1.88 | - | - | 104 | 110 |
| 46-47 | 4.20 | 1.00 | 9.00 | 110 | 4.23 | 0.71 | 2.99 | 44.31 | 0.83 | 104 | 110 |
| 47-48 | 0.65 | 2.00 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 47-49 | 0.98 | 2.00 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 47-50 | 0.62 | 2.00 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 54-55 | 0.96 | 2.00 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 54-56 | 1.31 | 2.00 | 3.00 | 40 | 1.41 | 1.00 | 1.41 | - | - | 34 | 40 |
| 54-57 | 2.20 | 2.00 | 6.00 | 50 | 2.82 | 1.00 | 2.82 | - | - | 44 | 50 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | | |
| i | Pendiente | | | | | Y/D | Nivel de llenado | | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | | v | Velocidad | | | | |
| D _{min} | Diámetro interior mínimo | | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | | |
| K | Coeficiente de simultaneidad | | | | | | | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



| Bajantes | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|------------------|---|-------|-----------------------|-----------------------|
| Ref. | L (m) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | |
| | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | r | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 3-4 | 3.00 | 66.00 | 125 | 31.02 | 0.21 | 6.47 | 0.186 | 119 | 125 |
| 14-15 | 3.00 | 8.00 | 110 | 3.76 | 0.71 | 2.66 | 0.135 | 104 | 110 |
| 29-30 | 3.00 | 9.00 | 110 | 4.23 | 0.58 | 2.44 | 0.129 | 104 | 110 |
| 53-54 | 3.00 | 12.00 | 110 | 5.64 | 0.71 | 3.99 | 0.173 | 104 | 110 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | | | K | Coeficiente de simultaneidad | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) | | | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | | r | Nivel de llenado | | | |
| D _{min} | Diámetro interior mínimo | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | | |
| Q _b | Caudal bruto | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

| Bajantes con ventilación primaria | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|-------|-----------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Ref. | L (m) | UDs | D _{min} (mm) | Q _t (l/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 7-13 | 7.50 | 7.00 | 90 | 2.33 | 88 | 90 |
| 22-28 | 4.50 | 12.00 | 90 | 3.26 | 88 | 90 |
| 38-45 | 7.50 | 9.00 | 90 | 2.44 | 88 | 90 |
| 47-52 | 7.50 | 9.00 | 90 | 2.99 | 88 | 90 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | | Q _t | Caudal total | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | |
| UDs | Unidades de desagüe | | | D _{com} | Diámetro comercial | |
| D _{min} | Diámetro interior mínimo | | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



| Colectores | | | | | | | | | | | |
|------------|----------|-------|-------|--------------------------|-------------------------|------|-------------------------|------------|------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i(%) | UDs | D _{min} (mm) | Cálculo hidráulico | | | | | | |
| | | | | | Q _b (l/s) | K | Q _s (l/s) | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 1-2 | 0.91 | 2.00 | 66.00 | 125 | 31.02 | 0.21 | 6.47 | 45.95 | 1.31 | 119 | 125 |
| 2-3 | 0.62 | 32.34 | 66.00 | 125 | 31.02 | 0.21 | 6.47 | 22.09 | 3.56 | 119 | 125 |
| 4-5 | 6.66 | 1.00 | 36.00 | 125 | 16.92 | 0.28 | 4.69 | 46.63 | 0.93 | 119 | 125 |
| 5-6 | 4.98 | 1.67 | 15.00 | 110 | 7.05 | 0.45 | 3.15 | 39.56 | 1.02 | 104 | 110 |
| 6-14 | 0.98 | 5.56 | 8.00 | 110 | 3.76 | 0.71 | 2.66 | 26.43 | 1.49 | 104 | 110 |
| 5-21 | 3.91 | 1.03 | 21.00 | 110 | 9.87 | 0.38 | 3.73 | 49.89 | 0.89 | 104 | 110 |
| 21-29 | 5.14 | 1.60 | 9.00 | 110 | 4.23 | 0.58 | 2.44 | 34.89 | 0.93 | 104 | 110 |
| 4-37 | 9.29 | 1.00 | 30.00 | 125 | 14.10 | 0.33 | 4.70 | 46.67 | 0.93 | 119 | 125 |
| 37-46 | 0.34 | 13.44 | 21.00 | 110 | 9.87 | 0.45 | 4.41 | 27.32 | 2.36 | 104 | 110 |
| 46-53 | 0.83 | 7.39 | 12.00 | 110 | 5.64 | 0.71 | 3.99 | 30.23 | 1.86 | 104 | 110 |

| Abreviaturas utilizadas | |
|-------------------------|---|
| L | Longitud medida sobre planos |
| i | Pendiente |
| UDs | Unidades de desagüe |
| D _{min} | Diámetro interior mínimo |
| Q _b | Caudal bruto |
| K | Coefficiente de simultaneidad |
| Q _s | Caudal con simultaneidad (Q _b x k) |
| Y/D | Nivel de llenado |
| v | Velocidad |
| D _{int} | Diámetro interior comercial |
| D _{com} | Diámetro comercial |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M



Red de aguas pluviales

| Sumideros | | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------|----------|-----|------------------------------|-------------|------|--------------------|------------|
| Tramo | A (m ²) | L (m) | i (%) | UDs | D _{min} (mm) | I (mm/h) | C | Cálculo hidráulico | |
| | | | | | | | | Y/D (%) | v (m/s) |
| 70-71 | 44.55 | 0.21 | 2.00 | - | 50 | 90.00 | 1.00 | - | - |
| 74-75 | 36.16 | 0.47 | 2.00 | - | 50 | 90.00 | 1.00 | - | - |
| 78-79 | 44.55 | 1.14 | 2.00 | - | 50 | 90.00 | 1.00 | - | - |
| 82-83 | 36.16 | 0.56 | 2.00 | - | 50 | 90.00 | 1.00 | - | - |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | | |
| A Área de descarga al sumidero | | | | | I Intensidad pluviométrica | | | | |
| L Longitud medida sobre planos | | | | | C Coeficiente de escorrentía | | | | |
| i Pendiente | | | | | Y/D Nivel de llenado | | | | |
| UDs Unidades de desagüe | | | | | v Velocidad | | | | |
| D _{min} Diámetro interior mínimo | | | | | | | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

| Bajantes | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------|-------------|------|--|-------|--------------------------|--------------------------|
| Ref. | A (m ²) | D _{min} (mm) | I (mm/h) | C | Cálculo hidráulico | | | |
| | | | | | Q (l/s) | f | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 63-64 | 161.42 | 125 | 90.00 | 1.00 | 4.04 | 0.185 | 119 | 125 |
| 68-69 | 44.55 | 90 | 90.00 | 1.00 | 1.11 | 0.149 | 84 | 90 |
| 69-70 | 44.55 | 90 | 90.00 | 1.00 | 1.11 | 0.149 | 84 | 90 |
| 72-73 | 36.16 | 75 | 90.00 | 1.00 | 0.90 | 0.179 | 69 | 75 |
| 73-74 | 36.16 | 75 | 90.00 | 1.00 | 0.90 | 0.179 | 69 | 75 |
| 76-77 | 44.55 | 90 | 90.00 | 1.00 | 1.11 | 0.149 | 84 | 90 |
| 77-78 | 44.55 | 90 | 90.00 | 1.00 | 1.11 | 0.149 | 84 | 90 |
| 80-81 | 36.16 | 75 | 90.00 | 1.00 | 0.90 | 0.179 | 69 | 75 |
| 81-82 | 36.16 | 75 | 90.00 | 1.00 | 0.90 | 0.179 | 69 | 75 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | |
| A Área de descarga a la bajante | | | | | Q Caudal | | | |
| D _{min} Diámetro interior mínimo | | | | | f Nivel de llenado | | | |
| I Intensidad pluviométrica | | | | | D _{int} Diámetro interior comercial | | | |
| C Coeficiente de escorrentía | | | | | D _{com} Diámetro comercial | | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

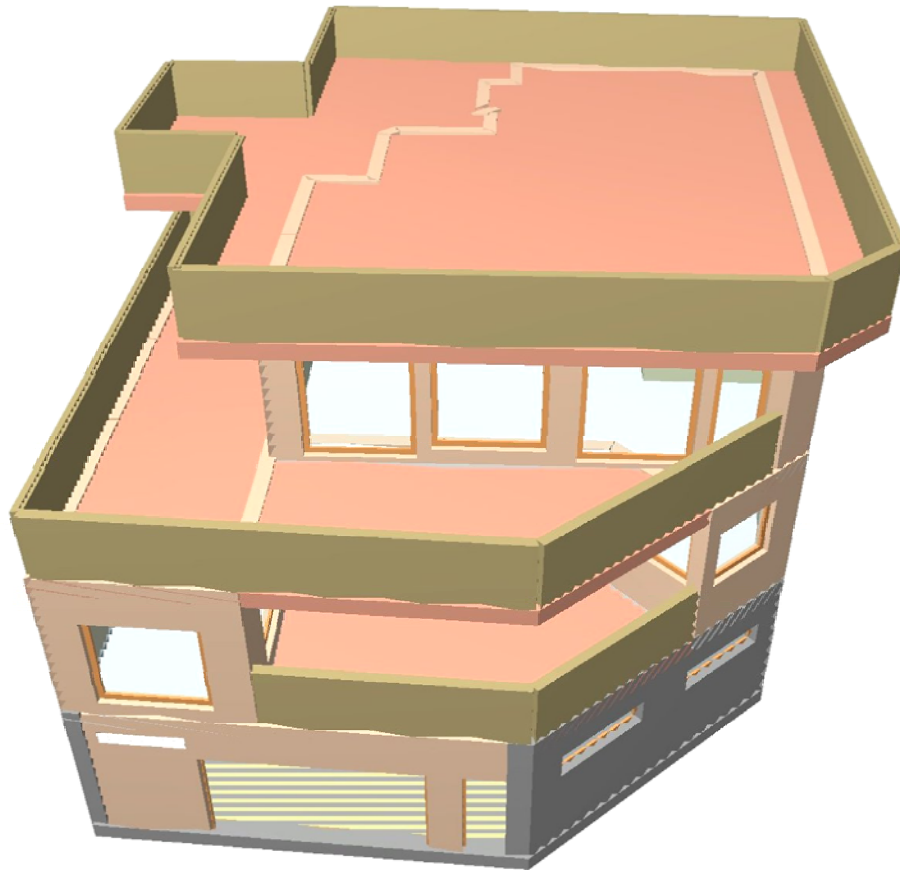


| Colectores | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tramo | L (m) | i (%) | D _{min} (mm) | Q _c (l/s) | Cálculo hidráulico | | | |
| | | | | | Y/D (%) | v (m/s) | D _{int} (mm) | D _{com} (mm) |
| 61-62 | 0.95 | 2.00 | 125 | 4.04 | 35.47 | 1.15 | 119 | 125 |
| 62-63 | 0.78 | 25.77 | 125 | 4.04 | 18.51 | 2.86 | 119 | 125 |
| 64-65 | 5.87 | 1.00 | 110 | 4.04 | 52.75 | 0.89 | 104 | 110 |
| 65-66 | 1.65 | 1.00 | 90 | 3.13 | 64.73 | 0.83 | 84 | 90 |
| 66-67 | 2.64 | 1.00 | 90 | 2.02 | 49.08 | 0.75 | 84 | 90 |
| 67-68 | 1.43 | 1.58 | 90 | 1.11 | 31.33 | 0.76 | 84 | 90 |
| 67-72 | 2.26 | 1.00 | 90 | 0.90 | 31.64 | 0.61 | 84 | 90 |
| 66-76 | 1.23 | 3.97 | 90 | 1.11 | 24.74 | 1.05 | 84 | 90 |
| 65-80 | 3.36 | 1.95 | 90 | 0.90 | 26.65 | 0.77 | 84 | 90 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | | | |
| L | Longitud medida sobre planos | | | | Y/D | Nivel de llenado | | |
| i | Pendiente | | | | v | Velocidad | | |
| D _{min} | Diámetro interior mínimo | | | | D _{int} | Diámetro interior comercial | | |
| Q _c | Caudal calculado con simultaneidad | | | | D _{com} | Diámetro comercial | | |

Figura: Datos obtenidos por CYPE 2013 versión M

Arquetas

| Arquetas | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------|
| Ref. | Ltr (m) | ic (%) | D _{sal} (mm) | Dimensiones comerciales (cm) |
| Semisótano | ----- | 2.00 | 110 | 60x60x70 cm |
| Abreviaturas utilizadas | | | | |
| Ref. | Referencia en planos | | ic | Pendiente del colector |
| Ltr | Longitud entre arquetas | | D _{sal} | Diámetro del colector de salida |



3.5. DB Memoria justificativa del DB-HR (PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.5. DB-HR Memoria Justificativa del DB-HR (PROTECCIÓN CONTRA EL RÚIDO)





DB-HR

Protección frente al ruido.

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (Artículo 14 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El documento básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de protección frente al ruido.

1. GENERALIDADES.

1.1. Procedimiento de verificación.

1. Para satisfacer las exigencias del CTE referentes al ruido deben:

- a) No se superarán los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo ni los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos que se establecen en el apartado 2.1.
- b) No se superarán los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2.
- c) Se cumplirán las especificaciones del apartado 2.3. referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

2. Para la correcta aplicación de este documento se debe:

- a) Se cumplirán las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto en los recintos mediante la opción simplificada o general, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2. ó 3.1.3. Independientemente de la opción elegida, se cumplirán las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.
- b) Se cumplirán las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica en los recintos afectados por este exigencia mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- c) Se cumplirán las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3. referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- d) Se cumplirán las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- e) Se cumplirán las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- f) Se cumplirán las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

3. Para satisfacer la justificación documental de proyecto deben cumplirse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.



2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

2.1. Valores límite de aislamiento.

2.1.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo.

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, cubiertas, medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio, deben tener unas características tales que cumplan:

a) En recintos protegidos:

- i) Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso:
 - El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_a , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- ii) Protección frente al ruido generado en otras unidades de uso:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y cualquier otro, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que 50 dBA.
- iii) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando si las compartan, el índice global de reducción acústica de estas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica del muro, no será menor que 50 dBA.
- iii) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.
- iv) Protección frente al ruido procedente del exterior:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y el exterior, no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1. en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido de día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre de la zona donde se ubica el edificio.

| Tabla 2.1. Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día, L_d | | | | |
|---|-------------------------|-----------|---|-------|
| L_d dBA | Uso del edificio | | | |
| | Residencial y sanitario | | Cultural, docente, administrativo y religioso | |
| | Dormitorios | Estancias | Estancias | Aulas |
| $L_d \leq 60$ | 30 | 30 | 30 | 30 |
| $60 < L_d \leq 65$ | 32 | 30 | 32 | 30 |
| $65 < L_d \leq 70$ | 37 | 32 | 37 | 32 |
| $70 < L_d \leq 75$ | 42 | 37 | 42 | 37 |
| $L_d > 75$ | 47 | 42 | 47 | 42 |

Figura: Tabla 2.1 del C.T.E. (apartado 2.1.1 punto iv)

b) En los recintos habitables:

- i) Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso:
 - El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_a , de la tabiquería no ser menor que 33 dBA.
- ii) Protección frente al ruido generado en otras unidades de uso:



- El aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto habitable y cualquier otro habitable, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que 45 dBA.
- iii) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto habitable y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas o ventanas, no será menor que 45 dBA. Cuando si las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica de estas no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica del muro, no será menor que 50 dBA.
- iv) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.
- c) En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios, no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

2.1.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos.

Los elementos constructivos interiores de separación horizontales, deben tener unas características tales que cumplan para los recintos protegidos:

- a) Protección frente al ruido generado en otras unidades de uso:
El nivel global de presión de ruido de impactos, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dBA.
- b) Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:
El nivel global de presión de ruido de impactos, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio, no será mayor que 65 dBA. Esto no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera situada en una zona común.
- c) Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad:
El nivel global de presión de ruido de impactos en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o de instalaciones, no será mayor que 60 dBA.

2.2. Valores límite de tiempo de reverberación.

- 1 Los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o sala de conferencias, un comedor y un restaurante, deben tener una absorción acústica suficiente que cumplan:
 - a) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,7 s.
 - b) El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m³, no será mayor que 0,5 s.
 - c) El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos, no será mayor que 0,9 s.
- 2 Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes, los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente, colindante con recintos habitables con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de manera que el área de absorción acústica equivalente A, sea al menos 0,2 m² por cada m³ del volumen del recinto.



2.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones.

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos.

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones de los apartados 3.1.4.1.2., 3.1.4.2.2. y 5.1.4.

3. DISEÑO Y DIMENSIONADO.

3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos.

3.1.1. Datos previos y procedimiento.

1. Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, debe elegirse una de las dos opciones, simplificada o general, que figuran en este documento.
2. Los valores de índice global de reducción acústica, ponderado, A , R_a , y el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, pueden obtenerse mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa contenida en el Anejo C, mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE o mediante otros métodos de cálculo sancionados por la práctica.
3. También debe conocerse el valor del índice de ruido día L_d de la zona donde se ubique el edificio, como se establece en el apartado 2.1.1.

3.1.2. Opción simplificada: soluciones de aislamiento acústico.

1. La opción simplificada proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y de impactos.
2. Una solución de aislamiento es el conjunto de todos los elementos constructivos que conforman un recinto y que influyen en la transmisión del ruido y de las vibraciones entre recintos adyacentes o entre el exterior y un recinto.
3. Para cada uno de dichos elementos constructivos se establecen en tablas los valores mínimos de los parámetros acústicos que los definen, para satisfacer los valores límite del aislamiento establecidos en el apartado 2.1.

3.1.2.1. Condiciones de aplicación.

1. La opción simplificada es válida para edificios de uso residencial. Esta opción puede aplicarse a edificios de otros usos teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se obtenga puede ser mayor. En el caso de vivienda unifamiliar adosada, puede aplicarse el Anejo J.
2. La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o con elementos aligerantes o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero.

Se ha optado por utilizar la opción simplificada.

3.1.2.2 Procedimiento de aplicación.

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

- a) la tabiquería;
- b) los elementos de separación horizontales y los verticales (véase apartado 3.1.2.3):



- i) entre recintos de unidades de uso diferentes o entre una unidad de uso y una zona común;
- ii) entre recintos de una unidad de uso y un recinto de actividad o un recinto de instalaciones;
- c) las medianerías (véase apartado 3.1.2.4);
- d) las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior. (véase apartado 3.1.2.5).

3.1.2.3 Elementos de separación.

3.1.2.3.1 Definición y composición de los elementos de separación.

- 1 Los elementos de separación verticales son aquellas particiones verticales que separan *unidades de uso* diferentes o una *unidad de uso* de una *zona común*, de un *recinto de instalaciones* o de un *recinto de actividad* (Véase figura 3.2). En esta opción se contemplan los siguientes tipos:
 - a) tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una o dos hojas de fábrica, hormigón o *paneles prefabricados pesados* (Eb), sin *trasdosado* o con un *trasdosado* por ambos lados (Tr);
 - b) tipo 2: Elementos de dos hojas de fábrica o *paneles prefabricados pesados* (Eb), con *bandas elásticas* en su perímetro dispuestas en los encuentros de, al menos, una de las hojas con forjados, suelos, techos, pilares y *fachadas*;
 - c) tipo 3: Elementos de dos hojas de *entramado autoportante* (Ee).

En todos los elementos de dos hojas, la cámara debe ir rellena con un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones.

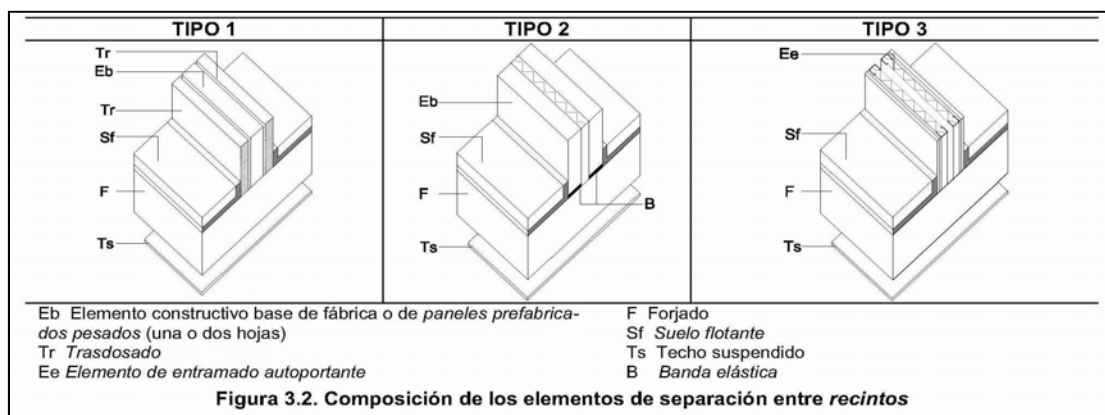


Figura: 3.2 del C.T.E. (apartado 3.1.2.3.1 punto 1)

- 2 Los elementos de separación horizontales son aquellos que separan una *unidad de uso*, de cualquier otro *recinto* del edificio o que separan un *recinto protegido* o un *recinto habitable* de un *recinto de instalaciones* o de un *recinto de actividad*. Los elementos de separación horizontales están formados por el forjado (F), el *suelo flotante* (Sf) y, en algunos casos, el techo suspendido (Ts). (Véase figura 3.2).
- 3 La tabiquería está formada por el conjunto de particiones interiores de una *unidad de uso*. En esta opción se contemplan los tipos siguientes (Véase figura 3.3):
 - a) tabiquería de fábrica o de *paneles prefabricados pesados* con apoyo directo en el forjado, sin interposición de *bandas elásticas*;
 - b) tabiquería de fábrica o de *paneles prefabricados pesados* con *bandas elásticas* dispuestas al menos en los encuentros inferiores con los forjados, o apoyada sobre el *suelo flotante*;
 - c) tabiquería de *entramado autoportante*.

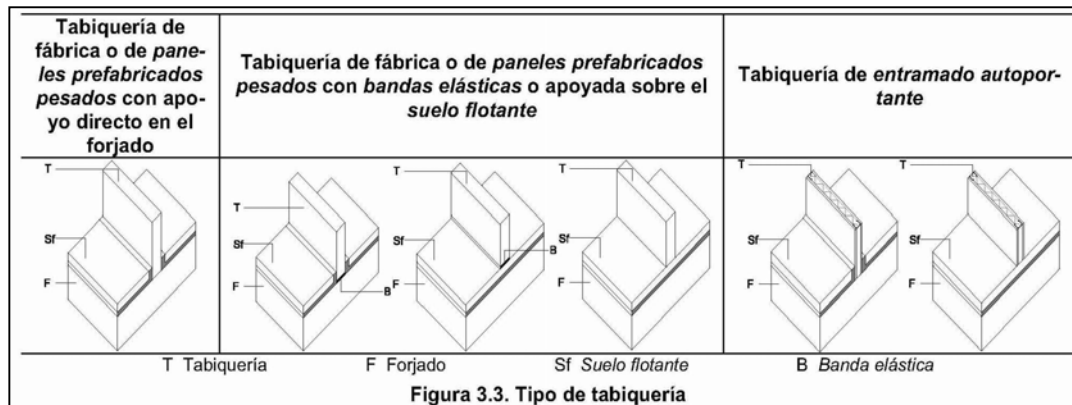


Figura 3.3 del C.T.E. (apartado 3.1.2.3.1 punto 3)

4 Las soluciones de elementos de separación de este apartado son válidas para los tipos de fachadas y medianerías siguientes:

- a) de una hoja de fábrica o de hormigón;
- b) de dos hojas: ventilada y no ventilada:
 - i) con hoja exterior, que puede ser:
 - pesada: fábrica u hormigón;
 - ligera: elementos prefabricados ligeros como panel sándwich o GRC.
 - ii) con una hoja interior, que puede ser de:
 - fábrica, hormigón o paneles prefabricados pesados, ya sea con apoyo directo en el forjado, en el suelo flotante o con bandas elásticas;
 - entramado autoportante.

Se trata de un edificio plurifamiliar de uso residencial de dos plantas con semisótano con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón.

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos, deben elegirse:

- a) Tabiquería: de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante, sin interposición de bandas elásticas.
- b) Elementos de separación verticales: Tipo 1: Elementos compuestos por un elemento base de una hoja de fábrica o de paneles prefabricados pesados (Eb), sin trasdosado o con un trasdosado por ambos lados (Tr). (Véase Apartado 3.1.2.3.).
- c) Elementos de separación horizontales: formados por el forjado (F), el suelo flotante (Sf) y en algunos caso el techo suspendido (Ts).
- d) Las fachadas, cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior (Véase Apartado 3.1.2.5.):

Se proyectan los muros de cerramiento de todas las fachadas de dos hojas, con una hoja interior de fábrica de ladrillo hueco doble (Ladrillo 24x11,5x7), revestido por su cara interior. Para los huecos de fachada se utilizarán carpinterías de aluminio lacado color con rotura de puente térmico, con doble acristalamiento Climalit, 6+6/16/4+4 mm, formado por una luna incolora y un vidrio laminado de seguridad con cámara de aire deshidratado y con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con la luna exterior de baja emisividad.

La cubierta se proyecta con forjado unidireccional de hormigón armado de 25+5 cm., con bovedilla de hormigón, formación de pendientes con hormigón celular de 10 cm, barrera de vapor capa de oxiasfalto, una capa de aislamiento con planchas de poliestireno extruido con una densidad mínima de 50 kg/m³ y un espesor medio de 5cm. sobre la formación de pendientes, geotextil de poliéster de 200gr/m², capa de impermeabilización asfáltica adherida al soporte, geotextil de poliéster de 200gr/m², una capa de mortero de cemento espesor 4 cm y terminación con pavimento de gres rústico.



3.1.2.3.2 Parámetros acústicos de los elementos constructivos.

Los parámetros que definen cada elemento constructivo son los siguientes:

- a) Para el elemento de separación vertical, la tabiquería y la *fachada*:
- i) m, masa por unidad de superficie del elemento base, en kg/m²;
 - ii) RA, índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA;
 - iii) Δ RA, mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al *trasdosado*.
- b) Para el elemento de separación horizontal:
- i) m, masa por unidad de superficie del forjado, en kg/m², que corresponde al valor de masa por unidad de superficie de la sección tipo del forjado, excluyendo ábacos, vigas y macizados;
 - ii) RA, índice global de reducción acústica, ponderado A, del forjado, en dBA;
 - iii) Δ LW, reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, en dB, debida al *suelo flotante*;
 - iv) Δ RA, mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al *suelo flotante* o al techo suspendido.

3.1.2.3.3 Condiciones mínimas de la tabiquería.

En la tabla 3.1 se expresan los valores mínimos de la masa por unidad de superficie, m, y del índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, que deben tener los diferentes tipos de tabiquería.

| Tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería | | |
|--|---------------------|--------|
| Tipo | m kg/m ² | RA dBA |
| Fábrica o paneles prefabricados pesados con apoyo directo | 70 | 35 |
| Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas | 65 | 33 |
| Entramado autoportante | 25 | 43 |

Figura: Tabla 3.1 del C.T.E. (apartado 3.1.2.3.3)

3.1.2.3.4 Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales.

- 1 En la tabla 3.2 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación verticales entre *unidades de uso* diferentes o entre una *unidad de uso* y una *zona común*. Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación verticales que delimitan un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*. Las casillas sombreadas se refieren a elementos constructivos inadecuados. Las casillas con guión se refieren a elementos de separación verticales que no necesitan *trasdosados*.
- 2 En el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el *trasdosado* debe aplicarse por ambas caras del elemento constructivo base. Si no fuera posible trasdosar por ambas caras y la transmisión de ruido se produjera principalmente a través del elemento de separación vertical, como es el caso de cajas de escaleras o de ascensores, podrá trasdosarse el elemento constructivo base solamente por una cara, incrementándose en 4 dBA la mejora Δ RA del *trasdosado* especificada en la tabla 3.2.
- 3 En el caso de que una *unidad de uso* no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación vertical de la tabla 3.2.



- 4 De acuerdo con lo establecido en el apartado 2.1.1, las puertas que comunican un *recinto protegido* de una *unidad de uso* con una *zona común*, deben tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, no menor que 30 dBA y si comunican un *recinto habitable* de una *unidad de uso* con una *zona común*, su índice global de reducción acústica, ponderado A, RA no será menor que 20 dBA.
- 5 Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una *medianería* o a una *fachada* de dos hojas, la hoja exterior de la misma debe tener una masa por unidad de superficie mayor que 130 kg/m².
Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos y en el caso de que algún elemento de separación vertical acometiera a una *medianería* o a una *fachada* de una hoja, ventilada o *fachada* con el aislamiento por el exterior, debe cumplirse:
 - a) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 1, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la *medianería* o la *fachada* debe ser al menos 41 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 130 kg/m²;
 - b) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea menor que 170 kg/m², no está permitido que éstos acometan a *medianerías* o a *fachadas* de una sola hoja, ventiladas o que tengan el aislamiento por el exterior;
 - c) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 2 cuya masa por unidad de superficie, m, sea mayor que 170 kg/m², el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la *medianería* o la *fachada* a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 225 kg/m²;
 - d) en el caso de elementos de separación verticales de tipo 3, índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la *medianería* o la *fachada* a la que acometen debe ser al menos 50 dBA y su masa por unidad de superficie, m, al menos 225 kg/m².
Independientemente de lo indicado, las *medianerías* y las *fachadas* deben cumplir lo establecido en los apartados 3.1.2.4 y 3.1.2.5, respectivamente.

Independientemente de lo indicado, las *medianerías* y las *fachadas* deben cumplir lo establecido en los apartados 3.1.2.4 y 3.1.2.5, respectivamente.



Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

| Tipo | Elementos de separación verticales | | | |
|---|--|-----------------------|--|--|
| | Elemento base ⁽¹⁾⁽²⁾ (Eb - Ee) | | Trasdosado ⁽³⁾ (Tr) (en función de la tabiquería) | |
| | m kg/m ² | R _A dBA | Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados ⁽⁴⁾ ΔR _A dBA | Tabiquería de entramado autoportante ΔR _A dBA |
| TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con Trasdosado | 67 | 33 | | 16 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾ |
| | 120 | 38 | | 14 ⁽⁸⁾⁽¹¹⁾ |
| | 150 ⁽⁷⁾ | 41 ⁽⁷⁾ | 16 ⁽⁸⁾ | 13 ⁽¹¹⁾ |
| | 180 | 45 | 13 | 9 ⁽¹¹⁾ (12) ⁽¹¹⁾ |
| | 200 | 46 | 11 ⁽¹¹⁾ | 10 ⁽¹³⁾ (10) ⁽¹¹⁾ |
| | 250 | 51 | 6 ⁽¹³⁾ | 4 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾ |
| | 300 | 52 | 3 ⁽¹³⁾ 8 (9) | 3 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹³⁾ |
| | 300 ⁽⁷⁾ | 55 ⁽⁷⁾ | - | - |
| | 350 | 55 | 5 ⁽¹³⁾ (8) ⁽¹¹⁾ | 0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾ |
| | 400 | 57 | 0 ⁽¹³⁾ 2 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾ | 0 ⁽¹³⁾ (6) ⁽¹³⁾ |
| TIPO 2 Dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimétricas | 130 ⁽⁵⁾ | 54 ⁽⁵⁾ | - | - |
| | 170 ⁽⁵⁾ | 54 ⁽⁵⁾ | - | - |
| | (200) ⁽⁶⁾ | (61) ⁽⁶⁾ | - | - |
| TIPO 3 Entramado autoportante | 44 ⁽¹²⁾ | 58 ⁽¹²⁾ | | |
| | (52) ⁽⁹⁾ | (64) ⁽⁹⁾ | | |
| | (60) ⁽¹⁰⁾ | (68) ⁽¹⁰⁾ | | |

(1) En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, el valor de m corresponde al de la suma de las masas por unidad de superficie de las hojas y el valor de R_A corresponde al del conjunto.

(2) Los elementos de separación verticales deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A.

(3) El valor de la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A, corresponde al de un trasdosado instalado sobre un elemento base de masa mayor o igual a la que figura en la tabla 3.2.

(4) La columna tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados se aplica indistintamente a todos los tipos de tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados incluidos en el apartado 3.1.2.3.1.

(5) La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga bandas elásticas perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan bandas elásticas perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de al menos 42 dBA.

(6) Esta solución es válida únicamente para tabiquería de entramado autoportante o de fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas en la base, dispuestas tanto en la tabiquería del recinto de instalaciones, como en la del recinto protegido inmediatamente superior. Por otra parte, esta solución no es válida cuando acometan a medianerías o fachadas de una sola hoja ventiladas o que tengan en aislamiento por el exterior.

La masa por unidad de superficie de cada hoja que tenga bandas elásticas perimétricas no será mayor que 150 kg/m² y en el caso de los elementos de tipo 2 que tengan bandas elásticas perimétricas únicamente en una de sus hojas, la hoja que apoya directamente sobre el forjado debe tener un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de al menos 45 dBA.

(7) Esta solución es válida si se disponen bandas elásticas en los encuentros del elemento de separación vertical con la tabiquería de fábrica que acomete al elemento, ya sea ésta con apoyo directo o con bandas elásticas.

(8) Estas soluciones no son válidas si acometen a una fachada o medianería de una hoja de fábrica o ventilada con la hoja interior de fábrica o de hormigón.

(9) Esta solución de tipo 3 es válida para recintos de instalaciones o de actividad si se cumplen las condiciones siguientes:

- Se dispone en el recinto de instalaciones o recinto de actividad y en el recinto habitable o recinto protegido colindante horizontalmente un suelo flotante con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 6dBA;



- Además, debe disponerse en el recinto de instalaciones o recinto de actividad un techo suspendido con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que:
- 6dBA, si el recinto de instalaciones es interior o el elemento de separación vertical acomete a una fachada ligera, con hoja interior de entramado autoportante;
 - 12dBA, si el elemento de separación vertical de tipo 3 acomete a una medianería o fachada pesada con hoja interior de entramado autoportante.
- Independientemente de lo especificado en esta nota, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.
- (10) Solución válida si el forjado que separa el recinto de instalaciones o recinto de actividad de un recinto protegido o habitable tiene una masa por unidad de superficie mayor que 400 kg/m².
- (11) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 250kg/m² y un suelo flotante, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 4dBA;
- (12) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 200kg/m² y un suelo flotante y un techo suspendido, tanto en el recinto emisor como en el recinto receptor, con una mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A mayor o igual que 10dBA y 6dBA respectivamente;
- Esta condición está motivada para limitar las transmisiones indirectas a través de los forjados. Esta condición es sólo aplicable en el caso de forjados de 200kg/m². Los forjados de masas mayores, no requieren de un suelo y un techo suspendido con estos valores de ΔR_A para limitar la transmisión indirecta.

Independientemente de lo especificado en este punto, los forjados deben cumplir las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y de impactos establecidos en el punto 2.1 y lo especificado en la tabla 3.3 de la opción simplificada de este DB.
- (13) Valores aplicables en combinación con un forjado de masa por unidad de superficie, m, de al menos 175kg/m². Independientemente de lo especificado en las notas 10, 11 y 12, los suelos flotantes y los techos suspendidos deben cumplir lo especificado en el apartado 3.1.2.3.5.

3.1.2.3.5 Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales.

- 1 En la tabla 3.3 se expresan los valores mínimos que debe cumplir cada uno de los parámetros acústicos que definen los elementos de separación horizontales.
- 2 Los forjados que delimitan superiormente una unidad de uso deben disponer de un suelo flotante y, en su caso, de un techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A y de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w especificados en la tabla 3.3.
- 3 Los forjados que delimitan inferiormente una unidad de uso y la separan de una zona común, un recinto de instalaciones o un recinto de actividad deben disponer de una combinación de suelo flotante y techo suspendido con los que se cumplan los valores de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A .
- 4 Además, para limitar la transmisión de ruido de impactos, en el forjado de una unidad de uso, de un recinto de actividad o de instalaciones o una zona común colindantes horizontalmente con unidades de uso diferentes o con una arista horizontal común con las mismas deben disponerse suelos flotantes cuya reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , sea la especificada en la tabla 3.3. (Véase figura 3.4)
- 5 En el caso de que una unidad de uso no tuviera tabiquería interior, como por ejemplo un aula, puede elegirse cualquier elemento de separación horizontal de la tabla 3.3.
- 6 Entre paréntesis figuran los valores que deben cumplir los elementos de separación horizontales entre una unidad de uso y un recinto de instalaciones o de actividad.

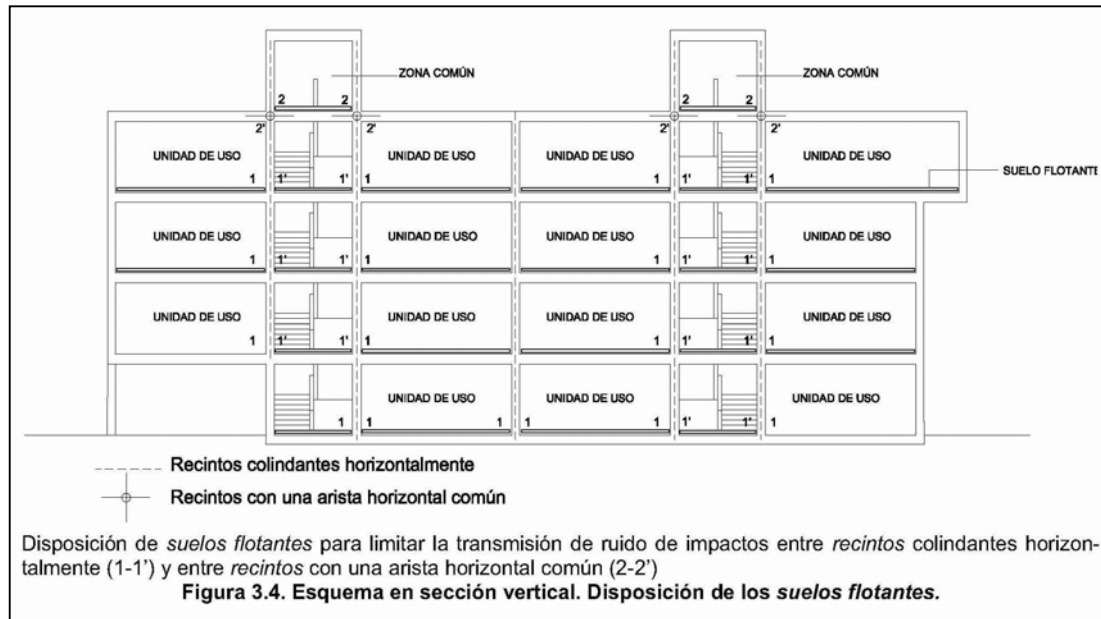


Figura: 3.4 del C.T.E. (apartado 3.1.2.3.5 punto 4)

| Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales | | | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------|---------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------|--|----|
| Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería | | | | | | | | | | | |
| Forjado ⁽¹⁾ (F) | Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado | | | Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante. | | | Tabiquería de entramado auto-portante | | | | |
| | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾ | | Techo suspendido ⁽⁵⁾ | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾ | | Techo suspendido ⁽⁵⁾ | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾ | | Techo suspendido ⁽⁵⁾ | Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾ | |
| | m kg/m ² | R _A dBA | ΔL _w dB | ΔR _A dBA | ΔL _w dB | ΔR _A dBA | ΔL _w dB | ΔR _A dBA | ΔL _w dB | ΔR _A dBA | |
| 175 | 44 | | | | 26 | 3 15 | 15 4 | 26 | 0 | 8 | 2H |
| | | | | | | | | | 2 | 7 | |
| | | | | | | | | | 6 | 5 | |
| | | | | | | | | | 7 | 1 | 1H |
| | | | | | | | | | 8 | 0 | |
| | | | | | | | | | 4 | 15 | |
| 200 | 45 | | | | 25 | 2 8 15 | 15 5 2 | 24 | 9 | 12 | 1H |
| | | | | | | | | | 14 | 5 | |
| | | | | | | | | | 15 | 4 | |
| | | | | | | | | | 19 | 3 | 2H |
| | | | | | | | | | (4) | (15) | |
| | | | | | | | | | (9) | (10) | |
| 225 | 47 | | | | (30) | (14) (15) (19) | (15) (14) (11) | (29) | (14) | (5) | 2H |
| | | | | | | | | | (15) | (4) | |
| | | | | | | | | | (17) | (1) | |
| | | | | | | | | | (18) | (0) | 1H |
| | | | | | | | | | 0 | 7 | |
| | | | | | | | | | 2 | 6 | |
| 225 | 47 | | | | 24 | 0 2 5 15 17 | 15 8 5 1 0 | 23 | 4 | 3 | 2H |
| | | | | | | | | | 0 | 0 | |
| | | | | | | | | | 0 | 15 | |
| | | | | | | | | | 2 | 8 | 1H |
| | | | | | | | | | 5 | 5 | |
| | | | | | | | | | 9 | 2 | |
| 225 | 47 | | | | (29) | (9) (15) (19) | (15) (9) (7) | (28) | 14 | 1 | 2H |
| | | | | | | | | | 15 | 0 | |
| | | | | | | | | | (0) | (13) | |
| | | | | | | | | | (2) | (11) | 1H |
| | | | | | | | | | (8) | (5) | |
| | | | | | | | | | (9) | (4) | |

Figura: Tabla 3.3 del C.T.E. (apartado 3.1.2.3.5)



| Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales. | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--|------------------------|---------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|---|---|--|
| Forjado ⁽¹⁾ (F) | | Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) en función de la tabiquería | | | | | | | | | |
| | | Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado | | | Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flotante. | | | Tabiquería de entramado autoportante | | | |
| | | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾ | | Techo suspendido ⁽⁵⁾ | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾ | | Techo suspendido ⁽⁵⁾ | Suelo flotante ⁽²⁾⁽³⁾ | | Techo suspendido ⁽⁵⁾ | Condiciones de la fachada ⁽⁶⁾ |
| | | ΔL_w dB | ΔR_A dBA | ΔR_A dBA | ΔL_w dB | ΔR_A dBA | ΔR_A dBA | ΔL_w dB | ΔR_A dBA | ΔR_A dBA | |
| m kg/m ² | R_A dBA | | | | | | | | | | |
| 250 | 49 | | | | 22 | 0 2 9 | 10 5 0 | 21 | 0 2 9 0 | 2 0 9 5 0 | 2H |
| | | | | | | | | | | | 1H |
| | | | | | (27) | (6) (9) | (15) (10) | (26) | (0) (2) (6) (9) (11) | (11) (9) (5) (2) (0) | 2H |
| | | | | | | | | | | | 1H |
| 300 ⁽⁴⁾ | 52 | 18 | 3 8 9 | 15 5 4 | 16 | 0 2 4 | 4 1 0 | 16 | 0 2 0 | 0 2 0 | 2H |
| | | | | | | | | | | | 1H |
| | | | | | (21) | (3) (7) (8) (9) | (15) (6) (5) (4) | (21) | (0) (2) (4) (5) (10) ⁽⁷⁾ (7) (9) | (5) (4) (0) ⁽⁷⁾ (15) (11) | 2H |
| | | | | | | | | | | | 1H |
| 350 ⁽⁴⁾ | 54 | 16 | 0 1 2 8 12 | 12 8 5 1 0 | 15 | 0 | 0 | 14 | 0 5 0 | 0 5 0 | 1H ó 2H |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | (19) | (1) (4) (5) (8) | (11) (5) (4) (2) | (19) | (0) (2) (3) (8) ⁽⁷⁾ (5) (7) (8) | (3) (2) (0) (0) (7) (5) (4) | 2H |
| | | | | | | | | | | | 1H |
| 400 ⁽⁴⁾ | 57 | 14 | 0 2 9 5 2 | 2 0 2 5 15 | 12 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 1H ó 2H |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | (17) | (0) (4) (6) (10) ⁽⁷⁾ | (6) (1) (0) (0) ⁽⁷⁾ | (16) | (0) (5) ⁽⁷⁾ (1) (4) (6) (8) (9) ⁽⁷⁾ | (0) (0) ⁽⁷⁾ (9) (7) (1) (8) (0) ⁽⁷⁾ | 2H |
| | | | | | | | | | | | 1H |
| 450 | 58 | 12 | 0 0 5 | 0 4 0 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 1H ó 2H |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | (15) | (0) (3) (6) ⁽⁷⁾ | (3) (0) (0) ⁽⁷⁾ | (15) | (0) (4) ⁽⁷⁾ (3) (4) | (0) (0) ⁽⁷⁾ (2) (0) | 2H |
| | | | | | | | | | | | 1H |
| 500 | 60 | 12 | 0 | 0 ⁱ | 10 | 0 | 0 ⁱ | 9 | 0 | 0 ⁱ | 1H ó 2H |
| | | | | | | | | | | | |
| | | (17) | (4) (5) | (7) (5) | (15) | (0) (3) ⁽⁷⁾ | (0) (0) ⁽⁷⁾ | (14) | (0) (1) ⁽⁷⁾ (0) (1) (3) ⁽⁷⁾ | (0) (0) (1) (0) ⁽⁷⁾ | 2H |
| | | | | | | | | | | | 1H |

(1) Los forjados deben cumplir simultáneamente los valores de masa por unidad de superficie, m y de índice global de reducción acústica ponderado A, R_A .

(2) Los suelos flotantes deben cumplir simultáneamente los valores de reducción del nivel global de presión de ruido de impactos ΔL_w , y de mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A .

(3) Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR_A , y de reducción de ruido de impactos, ΔL_w , corresponden a un único suelo flotante; la adición de mejoras sucesivas, una sobre otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.

(4) En el caso de forjados con piezas de entrevigado de poliestireno expandido (EPS), el valor de ΔL_w correspondiente debe incrementarse en 4dB.

(5) Los valores de mejora del aislamiento a ruido aéreo, ΔR_A , corresponden a un único techo suspendido; la adición de mejoras sucesivas, una bajo otra, en un mismo lado no garantiza la obtención de los valores de aislamiento.

(6) Para limitar las transmisiones por flancos, en el caso de la tabiquería de entramado autoportante, en la tabla 3.3 aparecen los símbolos:

- 1H, para fachadas o medianerías de 1 hoja o fachadas ventiladas de fábrica o de hormigón, que deben cumplir:
 - i. la masa por unidad de superficie, m, de la hoja de fábrica o de hormigón debe ser al menos 135kg/m²;
 - ii. el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la hoja de fábrica o de hormigón debe ser al menos 42dBA.
- 2H, para fachadas o medianerías de dos hojas, que deben cumplir:
 - i. para las fachadas pesadas no ventiladas o ventiladas por el exterior de la hoja principal con la hoja interior de entramado autoportante o adherido:
 - la masa por unidad de superficie, m, de la hoja exterior debe ser al menos 145kg/m²;
 - el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la hoja exterior debe ser al menos 45dBA.
 - ii. para las fachadas o medianerías pesadas ventiladas por el interior de la hoja principal o ligeras ventiladas o no ventiladas, con la hoja interior de entramado autoportante:
 - la masa por unidad de superficie, m, de la hoja interior debe ser al menos 26kg/m²;
 - el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , de la hoja interior debe ser al menos 43dBA.

Las soluciones para fachada de dos hojas también son aplicables en el caso de que los recintos sean interiores.

(7) Soluciones de elementos de separación horizontales específicas para el caso de garajes.

Figura: Tabla 3.3 del C.T.E. (apartado 3.1.2.3.5)



3.1.2.4 Condiciones mínimas de las *medianerías*.

- 1 El parámetro que define una *medianería* es el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA.
- 2 El valor del índice global de reducción acústica ponderado, RA, de toda la superficie del cerramiento que constituya una *medianería* de un edificio, no será menor que 45 dBA.

3.1.2.5 Condiciones mínimas de las *fachadas*, las *cubiertas* y los *suelos en contacto con el aire exterior*.

- 1 En la tabla 3.4 se expresan los valores mínimos que deben cumplir los huecos y la parte ciega de la *fachada*, la *cubierta* o el *suelo en contacto con el aire exterior* y, en el caso de que los hubiera, los aireadores y las cajas de persiana, en función de los valores límite de aislamiento acústico entre un *recinto protegido* y el exterior indicados en la tabla 2.1 y del porcentaje de huecos expresado como la relación entre la superficie del hueco y la superficie total de la *fachada* vista desde el interior de cada *recinto protegido*.
- 2 Los parámetros acústicos que definen los componentes de una *fachada*, una *cubierta* o un *suelo en contacto con el aire exterior* son:
 - a) RA, índice global de reducción acústica, ponderado A, de la parte ciega;
 - b) RA,tr, índice global de reducción acústica, ponderado A, para *ruido exterior dominante* de automóviles o de aeronaves, del hueco;
 - c) Dn,e,Atr, diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para *ruido exterior dominante* de automóviles o de aeronaves, de los aireadores;
- 3 Para limitar la influencia de los aireadores en el aislamiento acústico de la *fachada*, el valor mínimo de la diferencia de niveles normalizada ponderada A, Dn,e,Atr de los mismos debe ser el que figura en la tabla 3.4.

| Tabla 3.4 Parámetros acústicos de fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos | | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Nivel límite exigido (Tabla 2.1) D _{2m,nT,Atr} dBA | Parte ciega 100 % R _{A,tr} dBA | Parte ciega ≠ 100 % R _{A,tr} dBA | Huecos Porcentaje de huecos R _{A,tr} de los componentes del hueco ⁽²⁾ dBA | | | | |
| | | | Hasta 15 % | De 16 a 30 % | De 31 a 60 % | De 61 a 80 % | De 81 a 100 % |
| | | | | | | | |
| D _{2m,nT,Atr} = 30 | 33 | 35 | 26 | 29 | 31 | 32 | 33 |
| | | 40 | 25 | 28 | 30 | 31 | |
| | | 45 | 25 | 28 | 30 | 31 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 32 | 35 | 35 | 30 | 32 | 34 | 34 | 35 |
| | | 40 | 27 | 30 | 32 | 34 | |
| | | 45 | 26 | 29 | 32 | 33 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 34 ⁽¹⁾ | 36 | 40 | 30 | 33 | 35 | 36 | 36 |
| | | 45 | 29 | 32 | 34 | 36 | |
| | | 50 | 28 | 31 | 34 | 35 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 36 ⁽¹⁾ | 38 | 40 | 33 | 35 | 37 | 38 | 38 |
| | | 45 | 31 | 34 | 36 | 37 | |
| | | 50 | 30 | 33 | 36 | 37 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 37 | 39 | 40 | 35 | 37 | 39 | 39 | 39 |
| | | 45 | 32 | 35 | 37 | 38 | |
| | | 50 | 31 | 34 | 37 | 38 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 41 ⁽¹⁾ | 43 | 45 | 39 | 40 | 42 | 43 | 43 |
| | | 50 | 36 | 39 | 41 | 42 | |
| | | 55 | 35 | 38 | 41 | 42 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 42 | 44 | 50 | 37 | 40 | 42 | 43 | 44 |
| | | 55 | 36 | 39 | 42 | 43 | |
| | | 60 | 36 | 39 | 42 | 43 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 46 ⁽¹⁾ | 48 | 50 | 43 | 45 | 47 | 48 | 48 |
| | | 55 | 41 | 44 | 46 | 47 | |
| | | 60 | 40 | 43 | 46 | 47 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 47 | 49 | 55 | 42 | 45 | 47 | 48 | 49 |
| | | 60 | 41 | 44 | 47 | 48 | |
| | | 65 | 42 | 45 | 47 | 48 | |
| D _{2m,nT,Atr} = 51 ⁽¹⁾ | 53 | 55 | 48 | 50 | 52 | 53 | 53 |
| | | 60 | 46 | 49 | 51 | 52 | |

⁽¹⁾ Los valores de estos niveles límite se refieren a los que resultan de incrementar 4 dBA los exigidos en la tabla 2.1, cuando el ruido exterior dominante es el de aeronaves.

⁽²⁾ El índice R_{A,tr} de los componentes del hueco expresado en la tabla 3.4 se aplica a las ventanas que dispongan de aireadores, sistemas de microventilación o cualquier otro sistema de abertura de admisión de aire con dispositivos de cierre en posición cerrada.

Figura: Tabla 3.4 del C.T.E. (apartado 3.1.2.4 punto 4)



3.1.4.1. Elementos de separación verticales.

3.1.4.1.1. Encuentros con los forjados, las fachadas y la tabiquería.

3.1.4.1.1.1. Elementos de separación verticales del tipo 1.

En los encuentros de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica con fachadas de dos hojas, debe interrumpirse la hoja interior de la fachada y, en ningún caso, la hoja interior debe cerrar la cámara del elemento de separación vertical o conectar sus dos hojas.

En los encuentros con la tabiquería, ésta debe interrumpirse de manera que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas de fábrica, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, sólo se trabará la tabiquería a una de las hojas del elemento o se unirá a esta mediante conectores.

3.1.4.1.2. Encuentros con los conductos de instalaciones.

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación vertical y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

3.1.4.2. Elementos de separación horizontales.

3.1.4.2.1. Encuentros con los elementos verticales.

1. Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, pilares y tabiques con apoyo directo; para ello, se interpondrá entre ambos una capa de material elástico o del mismo material aislante a ruido de impactos del suelo flotante.
2. Los techos suspendidos o los suelos registrables no serán continuos entre dos recintos pertenecientes a unidades de uso diferentes. La cámara de aire entre el forjado y un techo suspendido o un suelo registrable debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido o el suelo registrable acometa a un elemento de separación vertical entre unidades diferentes.

3.1.4.2.2. Encuentros con los conductos de instalaciones.

1. En el caso de que un conducto de instalaciones atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para el paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.
2. Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

3.2. Tiempo de reverberación y absorción acústica.

3.2.1 Datos previos y procedimiento.

- 1 Para satisfacer los valores límite del *tiempo de reverberación* requeridos en aulas y salas de conferencias de volumen hasta 350 m³, restaurantes y comedores, puede elegirse uno de los dos métodos que figuran a continuación:
 - a) el método de cálculo general del *tiempo de reverberación* a partir del volumen y de la absorción acústica de cada uno de los *recintos* del apartado 3.2.2.
 - b) el método de cálculo simplificado del *tiempo de reverberación*, apartado 3.2.3, que consiste en emplear un tratamiento absorbente acústico aplicado en el techo. Este método sólo es válido en el caso de aulas de volumen hasta 350 m³, restaurantes y comedores.
- 2 En el caso de aulas y salas de conferencias, ambas opciones son aplicables si los *recintos* son de formas prismáticas rectas o asimilables.



- 3 Debe calcularse la absorción acústica, A , de las *zonas comunes*, como se indica en la expresión 3.26 del apartado 3.2.2.
- 4 Para calcular el *tiempo de reverberación* y la absorción acústica, deben utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica medio, " α ", de los acabados superficiales, de los *revestimientos* y de los elementos constructivos utilizados y el área de absorción acústica equivalente medio, $A_{O,m}$, de cada mueble fijo, obtenidos mediante mediciones en laboratorio según los procedimientos indicados en la normativa correspondiente contenida en el anejo C o mediante tabulaciones incluidas en Documentos Reconocidos del CTE.
 En caso de no disponer de valores del coeficiente de absorción acústica medio " α " de productos, podrán utilizarse los valores del coeficiente de absorción acústica ponderado, " $\bar{\alpha}$ ", de acabados superficiales, de los *revestimientos* y de los elementos constructivos de los *recintos*.
- 5 Debe diseñarse y dimensionarse, como mínimo, un caso de cada *recinto* que sea diferente en forma, tamaño y elementos constructivos. 6 Independientemente de lo especificado en este apartado, en el Anejo K se incluyen una serie de recomendaciones de diseño para aulas y salas de conferencias.

3.2.2 Método de cálculo general del *tiempo de reverberación*.

- 1 El *tiempo de reverberación*, T , de un *recinto* se calcula mediante la expresión:

$$T = \frac{0,16 V}{A} \quad [\text{s}] \quad (3.25)$$

siendo

V volumen del *recinto*, [m^3];
 A absorción acústica total del *recinto*, [m^2];

- 2 La absorción acústica, A , se calculará a partir de la expresión:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \bar{\alpha}_m \cdot V \quad (3.26)$$

siendo

$\alpha_{m,i}$ coeficiente de absorción acústica medio de cada paramento, para las bandas de tercio de octava centradas en las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz;

S_i área de paramento cuyo coeficiente de absorción es α_i [m^2];

$A_{O,m,j}$ área de absorción acústica equivalente media de cada mueble fijo absorbente diferente [m^2];

V volumen del *recinto*, [m^3].

$\bar{\alpha}_m$ coeficiente de absorción acústica medio en el aire, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y de valor $0,006 \text{ m}^{-1}$.

El término $4 \cdot \bar{\alpha}_m \cdot V$ es despreciable en los *recintos* de volumen menor que 250 m^3 .

3.2.3 Método de cálculo simplificado del *tiempo de reverberación*. Tratamientos absorbentes de los paramentos.

- 1 En la mayoría de los casos puede emplearse un tratamiento absorbente uniforme aplicado únicamente en el techo. Los valores mínimos del coeficiente de absorción acústica medio del material o techo suspendido figuran en el apartado 3.2.3.1.
- 2 En aquellos casos en los que no sea posible encontrar un material o un techo suspendido con el valor de coeficiente de absorción acústica medio requerido en el apartado 3.2.3.1, deben utilizarse además tratamientos absorbentes adicionales al del techo en el resto de los paramentos, según el apartado 3.2.3.2.



3.2.3.1 Tratamientos absorbentes uniformes del techo.

Las ecuaciones que figuran a continuación expresan el valor mínimo del coeficiente de absorción acústica medio del material o del techo suspendido para los casos siguientes:

a) aulas de volumen hasta 350 m³:

i) sin butacas tapizadas:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,23 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) \quad (3.27)$$

ii) con butacas tapizadas fijas:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,32 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) - 0,26 \quad (3.28)$$

b) restaurantes y comedores:

$$\alpha_{m,t} = h \cdot \left(0,18 - \frac{0,12}{\sqrt{S_t}} \right) \quad (3.29)$$

siendo

h altura libre del recinto, [m];

S_t área del techo, [m²].

3.2.3.2 Tratamientos absorbentes adicionales al del techo.

Los tratamientos absorbentes empleados en los paramentos deben cumplir la relación siguiente:

$$\alpha_{m,t} \cdot S_t = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i \quad (3.30)$$

siendo

$\alpha_{m,t}$ coeficiente de absorción acústica medio del techo obtenido de las expresiones 3.27, 3.28 y 3.29, según corresponda;

S_t área del techo, [m²];

$\alpha_{m,i}$ coeficiente de absorción acústica medio del material utilizado para tratar el área S_i;

S_i área de paramento cuyo coeficiente de absorción es $\alpha_{m,i}$, [m²].

3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones.

3.3.1 Datos previos que deben aportar los suministradores.

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios.



- a) el nivel de potencia acústica, LW , de equipos que producen *ruidos estacionarios*, como bombas impulsoras, rejillas de aire acondicionado, calderas, quemadores, etc.;
- b) la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia;
- c) el amortiguamiento, C , la transmisibilidad, $\%$, y la carga máxima m , de los sistemas antivibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos;
- d) el coeficiente de absorción acústica, α , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;
- e) la atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D , y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en *fachadas* o en otros elementos constructivos.

3.3.2 Equipos generadores de *ruido estacionario*.

Se consideran equipos generadores de ruido estacionario los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, etc....

3.3.2.1 Equipos situados en *recintos protegidos*.

El nivel de potencia acústica, Lw , máximo de un equipo que emita ruido, tal como una unidad interior de aire acondicionado, situado en un *recinto protegido*, debe ser menor que el valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A, $LeqA,T$, establecido en la tabla 3.6 para cada tipo de recinto.

3.3.2.2 Equipos situados en *cubiertas* y zonas exteriores anejas.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en *cubiertas* y zonas exteriores anejas, será, tal que en el entorno del equipo y en los *recintos habitables* y *protegidos* no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

3.3.2.3 Condiciones de montaje.

- 1 Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.
- 2 En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.
- 3 Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.
- 4 Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
- 5 En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.
- 6 Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.
- 7 Se evitarán suspensiones complementarias a la general, cuando las bombas se instalen en la *cubierta*.



3.3.3 Conducciones y equipamiento.

3.3.3.1 Hidráulicas.

- 1 Las conducciones colectivas del edificio deben llevarse por conductos aislados de los *recintos protegidos* y los *recintos habitables*.
- 2 En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.
- 3 El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².
- 4 En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.
- 5 La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.
- 6 La grifería situada dentro de los *recintos habitables* será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.
- 7 Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.
- 8 Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.
- 9 No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente.

3.3.3.2 Aire acondicionado.

- 1 Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico y deben utilizarse silenciadores específicos.
- 2 Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.
- 3 Se usarán rejillas y difusores terminales.

3.3.3.3 Ventilación.

- 1 Deben aislarse los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por *recintos habitables* y *protegidos* dentro de una *unidad de uso*, especialmente los conductos de extracción de humos de los garajes, que se considerarán *recintos de instalaciones*.
- 2 En el caso de instalaciones de ventilación con admisión de aire por impulsión mecánica, los difusores deben cumplir con el nivel de potencia máximo especificado en el punto 3.3.3.2.

3.3.3.4 Eliminación de residuos.

- 1 Para instalaciones de traslado de residuos por bajante, deben cumplirse las condiciones siguientes:
 - a) cuando se utilicen conductos prefabricados, deben sujetarse éstos a los elementos estructurales o a los muros mediante bridas o abrazaderas de tal modo que la frecuencia de resonancia del conjunto no sea mayor que 30 Hz.
 - b) el suelo del almacén de contenedores debe de ser flotante y su frecuencia de resonancia no será mayor que 50 Hz.



- 2 La frecuencia de resonancia de los sistemas antivibratorios, aproximables generalmente a sistemas de un grado de libertad puede calcularse según la expresión siguiente:

1 [Hz] (3.34)

$f_0 = 2\pi$

siendo:

f_0 frecuencia de resonancia del sistema, [Hz];

k' rigidez dinámica de una suspensión o sistema antivibratorio, [MN/m³];

m masa por unidad de superficie del elemento suspendido, [kg/m²].

3.3.3.5 Ascensores y montacargas.

No es de aplicación.

4 Productos de construcción.

4.1 Características exigibles a los productos.

- 1 Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.
- 2 Los productos que componen los *elementos constructivos homogéneos* se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m².
- 3 Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:
 - a) la resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m², obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
 - b) la rigidez dinámica, s' , en MN/m³, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en *suelos flotantes* y *bandas elásticas*.
 - c) el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.
En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .
- 4 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

4.2 Características exigibles a los elementos constructivos.

- 1 Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA; Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, $!RA$, en dBA.
- 2 Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:
 - a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;
 - b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w , en dB.

Los *suelos flotantes* se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, $!RA$, en dBA;
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, $!Lw$, en dB.



Los techos suspendidos se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, I_{RA} , en dBA;
- b) el coeficiente de absorción acústica medio, α_m , si su función es el control de la reverberación.

3 La parte ciega de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

Los huecos de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB;
- f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;
- g) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , para las cajas de persianas, en dBA;

4 Los *aireadores* se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada, A , $D_{n,e,A}$, en dBA.

5 Los *sistemas*, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para *transmisión indirecta*, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

6 Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , en m^2 .

7 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

En las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para *elementos constructivos homogéneos* enlucidos por ambos lados.

4.3 Control de recepción en obra de productos.

1 En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2 Deberá comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

3 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.



5 Construcción.

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1 Ejecución.

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

5.1.1 Elementos de separación verticales y tabiquería.

- 1 Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.
- 2 Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de *entramado autoportante*.

5.1.1.1 De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica.

- 1 Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.
- 2 Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.
- 3 En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.
- 4 Cuando se empleen *bandas elásticas*, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y *fachadas*, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.
- 5 En el caso de elementos de separación verticales con *bandas elásticas* (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva *bandas elásticas* en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la *banda elástica* o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.
- 6 De la misma manera, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva *bandas elásticas* en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las *fachadas* de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.



5.1.1.2 De entramado autoportante y trasdosados de entramado.

- 1 Los elementos de separación verticales de *entramado autoportante* deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los *trasdosados*, bien de *entramado autoportante*, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
- 2 Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.
- 3 En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.
- 4 El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada.
- 5 En el caso de *trasdosados* autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilería.

5.1.2 Elementos de separación horizontales.

5.1.2.1 Suelos flotantes.

- 1 Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.
- 2 El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.
- 3 En el caso de que el *suelo flotante* estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.
- 4 Los encuentros entre el *suelo flotante* y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el *suelo flotante* y los elementos constructivos perimétricos.

5.1.2.2 Techos suspendidos y suelos registrables.

- 1 Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rigidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.
- 2 En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.
- 3 En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.



- 4 Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre *unidades de uso* diferentes.

5.1.3 Fachadas y cubiertas.

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

5.1.4 Instalaciones.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

5.1.5 Acabados superficiales.

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

5.2 Control de la ejecución.

- 1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
- 2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.
- 3 Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 Control de la obra terminada.

- 1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.
- 2 En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, de *aislamiento acústico a ruido de impactos* y de limitación del *tiempo de reverberación*, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para *tiempo de reverberación*. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.
- 3 Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para *aislamiento a ruido aéreo*, de 3 dB para *aislamiento a ruido de impacto* y de 0,1 s para *tiempo de reverberación*.



6 Mantenimiento y conservación.

- 1 Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.
- 2 Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.
- 3 Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.



ANEJO L. FICHAS JUSTIFICATIVAS.

L.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico.

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

| Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3) | | | |
|--|--|---|------|
| Tipo | | Características de proyecto exigidas | |
| a) Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante, sin interposición de bandas elásticas. | | m (kg/m ²)= 100 | ≥ 70 |
| | | RA (dBA)= 38 | ≥ 35 |

| Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4) | | | |
|---|--|--|--|
| Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: a) <i>recintos de unidades de uso</i> diferentes; b) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y una <i>zona común</i> ; c) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i> . Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c) | | | |
| Solución de elementos de separación verticales entre:... | | | |
| Unidades de uso diferentes y una unidad de uso y zonas comunes..... | | | |

| Elementos constructivos | | Tipo | Características de proyecto exigidas | |
|--|---------------|--|---|-------|
| Elemento de separación vertical | Elemento base | Una hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble (Ladrillo H 2ª -24x11,5 x 9) | m (kg/m ²)= 178 | ≥ 160 |
| | Trasdosado | Guarnecido y enlucido de yeso. Acabado con pintura plástica lisa. | RA (dBA)= 50 | ≥ 41 |
| Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas | Puerta | Puertas de paso de hojas abatibles con cerco de madera de pino de 55 mm. de espesor y hoja de madera | RA (dBA)= 30 | ≥ 30 |
| | Muro | Una hoja de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble (Ladrillo H 2ª -24x11,5 x 7) | RA (dBA)= 50 | ≥ 50 |

Condiciones de las *fachadas* de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales

| Fachada | Tipo | Características de proyecto exigidas | |
|----------------|---|---|-------|
| | ½ pié de ladrillo hueco doble enfoscado interiormente 1 cm. con mortero de cemento hidrófugo, cámara de separación de aire, para paso de estructura, donde se alojará el aislante térmico a base de paneles rígidos de poliestireno extruido de 5 cm. de espesor, pasante por delante de la estructura para evitar puentes térmicos, y trasdosado interior de ladrillo hueco doble. | m (kg/m ²)= 250 | ≥ 130 |
| | | RA (dBA)= 45 | ≥ 41 |

| Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.5) | | | |
|---|--|--|--|
| Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: a) <i>recintos de unidades de uso</i> diferentes; b) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y una <i>zona común</i> ; c) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i> . Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c) | | | |
| Solución de elementos de separación verticales entre:... | | | |
| Unidades de uso diferentes y una unidad de uso y zonas comunes..... | | | |

| Elementos constructivos | | Tipo | Características de proyecto exigidas | |
|-----------------------------------|------------------|-------------|---|---|
| Elemento de separación horizontal | Forjado | | m (kg/m ²)= | ≥ |
| | | | RA (dBA)= | ≥ |
| | Suelo flotante | | RA (dBA)= | ≥ |
| | Techo suspendido | | RA (dBA)= | ≥ |



| Medianerías (apartado 3.1.2.4) | | | | | |
|---|--|--------------------------|--------------|--|---------|
| Tipo | | | | Características de proyecto exigidas | |
| a) Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pesados con apoyo directo en el forjado o en el suelo flotante, sin interposición de bandas elásticas. | | | | RA (dBA)= | 48 ≥ 45 |
| | | | | | |
| Fachadas en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5) | | | | | |
| Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior..... ½ pie de ladrillo hueco doble enfoscado interiormente 1 cm con motero hidrófugo, aislamiento de poliestireno extruido de 5 cm, cámara de separación de aire sin ventilar de 3 cm y trasdosado interior de tabiquería de ladrillo hueco doble de 7 cm, guarnecido y enlucido de yeso y pintado de pintura plástica. | | | | | |
| Elementos constructivos | Tipo | Área ⁽¹⁾ (m²) | % Huecos | Características de proyecto exigidas | |
| Parte ciega | ½ pié de ladrillo hueco doble enfoscado interiormente 1 cm. | 722 =S _c | De 31 a 60 % | R _{A,tr} (dBA)= | 50 ≥ 41 |
| Huecos | Carpintería de aluminio lacado color con rotura de puente térmico Clase 3. Con doble acristalamiento Climalit, 6+6 /16/ 4+4 mm.,. Formado por una luna incolora y un vidrio laminado de seguridad con cámara de aire deshidratado. | 289 =S _c | | R _{A,tr} (dBA) = 34 ≥ 30 | |
| (1) Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado. | | | | | |
| | | | | | |
| Cubierta en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5) | | | | | |
| Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior..... Cubierta plana transitable con solado fijo. Se realizará con falso techo de escayola ocultando un forjado unidireccional de semivigüeta de hormigón armado y bovedilla de hormigón 25+5, capa de formación de pendientes de hormigón celular de 10 cm, barrera de vapor capa de oxiasfalto, lámina antiadherente de geotextil, capa de aislamiento de Poliestireno extruido de 5 cm, lámina impermeabilizante asfáltica adherida al soporte mediante betún elastómero, y protección mediante pavimento de gres rústico. | | | | | |
| Elementos constructivos | Tipo | Área ⁽¹⁾ (m²) | % Huecos | Características de proyecto exigidas | |
| Parte ciega | Forjado unidireccional de semivigüeta de hormigón armado y bovedilla de hormigón 25+5. | 706 =S _c | | R _{A,tr} (dBA)= | 50 ≥ 45 |
| Huecos | | =S _c | | R _{A,tr} (dBA) = | ≥ |
| | | | | | |
| Suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5) | | | | | |
| Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior..... Forjado unidireccional de semivigüetas de hormigón armado y bovedilla de hormigón de 25+5. Sobre el forjado se dispondrá de aislamiento térmico a base de poliestireno extruido, de 5 cm de espesor, mortero de cemento y pavimento cerámico. | | | | | |
| Elementos constructivos | Tipo | Área ⁽¹⁾ (m²) | % Huecos | Características de proyecto exigidas | |
| Parte ciega | Forjado unidireccional de semivigüeta de hormigón armado y bovedilla de hormigón 25+5. | 706 =S _c | | R _{A,tr} (dBA)= | 50 ≥ 45 |
| Huecos | | =S _c | | R _{A,tr} (dBA) = | ≥ |



L.2 Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico.

No se ha utilizado esta opción en el proyecto.

L.3 Fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica.

No se ha utilizado esta opción en el proyecto.

L.4 Fichas justificativas de la opción simplificada del tiempo de reverberación.

No se ha utilizado esta opción en el proyecto.

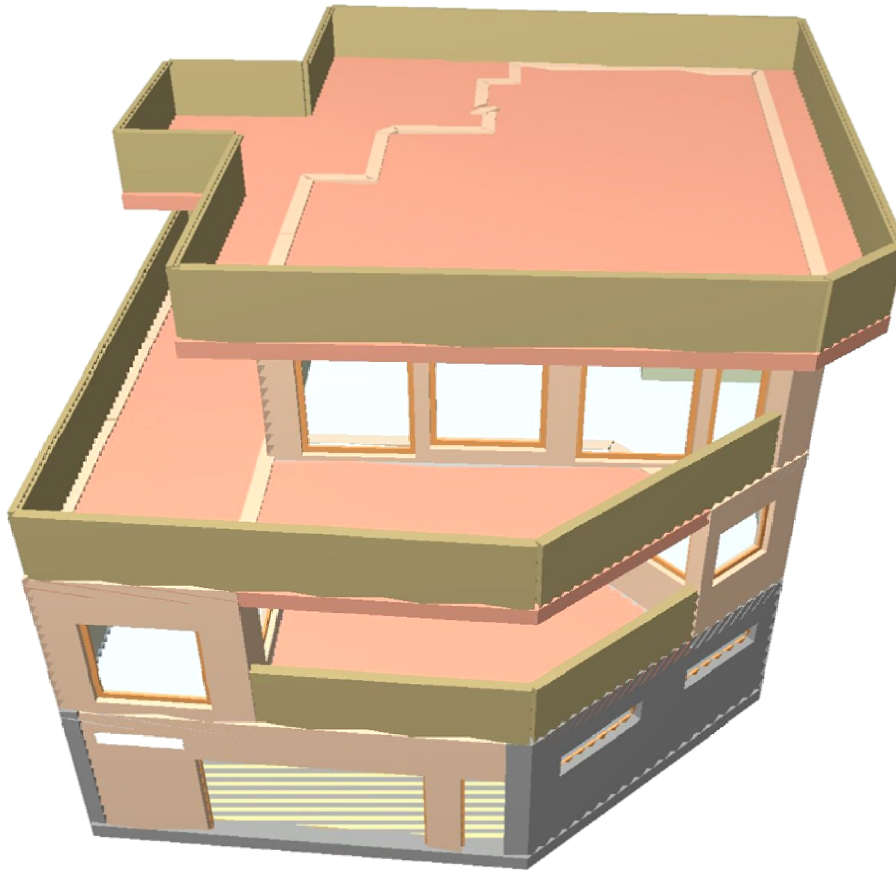


Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.5. DB-HR Memoria Justificativa del DB-HR (PROTECCIÓN CONTRA EL RÚIDO)





3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGÍA)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)





3.6. Ahorro de energía.

- 3.6.1. HE 1 Limitación de demanda energética.
- 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- 3.6.3. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- 3.6.4. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- 3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)





1. OBJTETO.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. *El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.*

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial



Terminología

Cerramiento: Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

Componentes del edificio: Se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su *envolvente edificatoria*: *cerramientos*, *huecos* y *puentes térmicos*.

Condiciones higrotérmicas: Son las condiciones de temperatura seca y humedad relativa que prevalecen en los ambientes exterior e interior para el cálculo de las condensaciones intersticiales.

Demanda energética: Es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique. Se compone de la demanda energética de calefacción, correspondiente a los meses de la temporada de calefacción y de refrigeración respectivamente.

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Espacio habitable: Espacio formado por uno o varios *recintos habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

Espacio no habitable: Espacio formado por uno o varios *recintos no habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

Hueco: Es cualquier elemento semitransparente de la *envolvente del edificio*. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.

Partición interior: Elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

Puente térmico: Se consideran puentes térmicos las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos. Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno o épocas frías.

Recinto habitable: Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales
- b) Aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente
- c) Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario
- d) Oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo
- e) Cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso
- f) Zonas comunes de circulación en el interior de los edificios
- g) Cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Recinto no habitable: Recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Transmitancia térmica: Es el flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

Unidad de uso: Edificio o parte de él destinada a un uso específico, en la que sus usuarios están vinculados entre sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación; o bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran unidades de uso diferentes entre otras, las siguientes:

- En edificios de vivienda, cada una de las viviendas.
- En hospitales, hoteles, residencias, etc., cada habitación incluidos sus anexos.
- En edificios docentes, cada aula, laboratorio, etc.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)

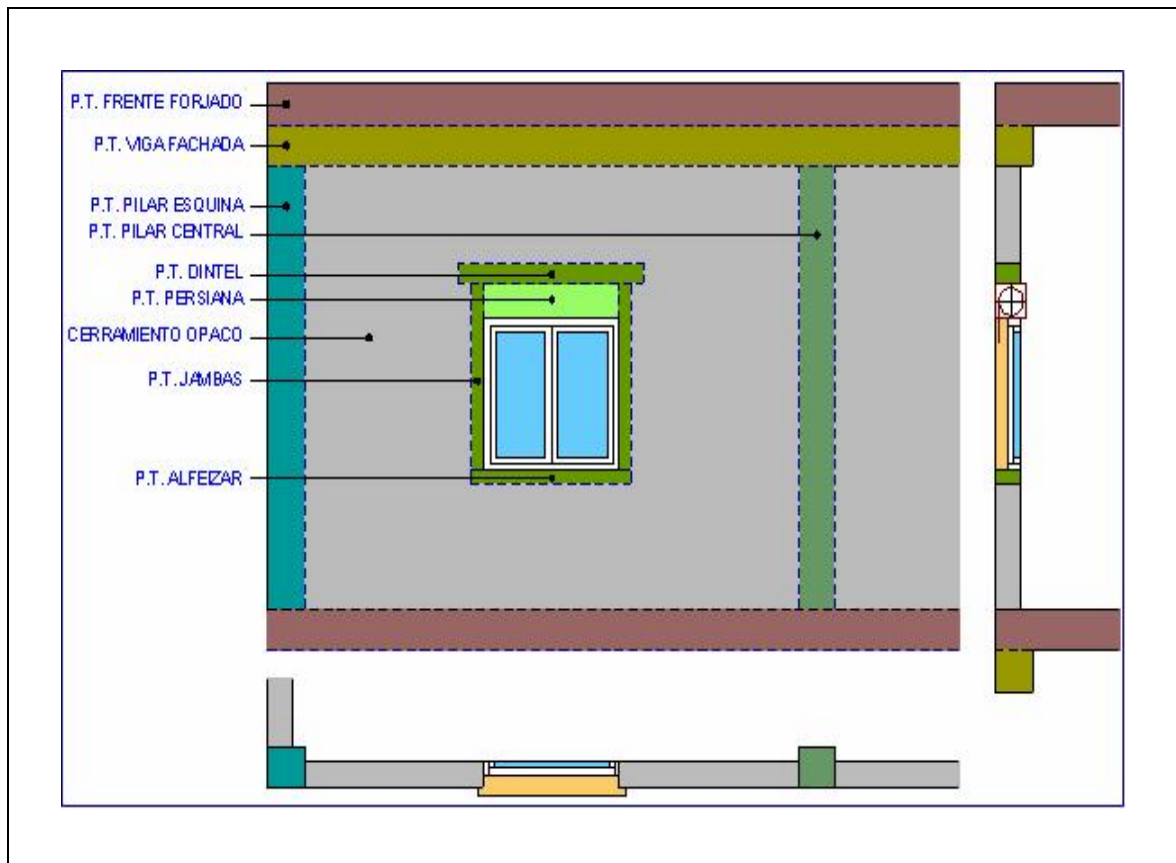




HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

| | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|-------|
| Ámbito de aplicación | <input checked="" type="checkbox"/> | Nacional | <input checked="" type="checkbox"/> | Autonómico | <input checked="" type="checkbox"/> | Local |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | Edificios de nueva construcción | | | | |
| | <input type="checkbox"/> | Modificaciones, Reformas o Rehabilitaciones de edificios existentes con Su > 1.000 m ² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos | | | | |
| | <input type="checkbox"/> | Edificios aislados con Su > 50 m ² | | | | |

Esquema de envolvente térmica de un Cerramiento de Fachada con sus Puentes Térmicos:





1.1. Fichas justificativas del cumplimiento del DB HE 1 por la opción simplificada: Limitación de demanda energética

Las siguientes fichas corresponden al modelo de justificación del documento DB HE 1 mediante la opción simplificada, recogido en el Apéndice H de dicho documento, y expresan las transmitancias térmicas medias y máximas alcanzadas, así como los valores relativos al cálculo de condensaciones para los paramentos del edificio que forman parte de la envolvente térmica del mismo.

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

| | | | | | |
|----------------|----|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| ZONA CLIMÁTICA | B3 | Zona de baja carga interna | <input checked="" type="checkbox"/> | Zona de alta carga interna | <input type="checkbox"/> |
|----------------|----|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|

| Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm}) | | | | | |
|-----------------------------------|--|------------------------|---------------------------|----------------|--|
| Tipos | | A (m ²) | U (W/m ² K) | A · U (W/K) | Resultados |
| N | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 99.47 | 0.42 | 41.32 | $\Sigma A = 99.47 \text{ m}^2$ |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U = 41.32 \text{ W/K}$ |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot 0.42 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| E | | | | | $\Sigma A =$ <input type="text"/> |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot$ <input type="text"/> |
| O | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 5.70 | 0.42 | 2.37 | $\Sigma A = 5.70 \text{ m}^2$ |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U = 2.37 \text{ W/K}$ |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot 0.42 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| S | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 4.66 | 0.42 | 1.93 | $\Sigma A = 4.66 \text{ m}^2$ |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U = 1.93 \text{ W/K}$ |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot 0.42 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| SE | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 43.95 | 0.42 | 18.25 | $\Sigma A = 43.95 \text{ m}^2$ |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U = 18.25 \text{ W/K}$ |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot 0.42 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| SO | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 19.48 | 0.42 | 8.09 | $\Sigma A = 19.48 \text{ m}^2$ |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U = 8.09 \text{ W/K}$ |
| | | | | | $U_{Mm} = \Sigma A \cdot 0.42 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| C-TER | | | | | $\Sigma A =$ <input type="text"/> |
| | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> |
| | | | | | $U_{Tm} = \Sigma A \cdot$ <input type="text"/> |



| Suelos (U_{sm}) | | | | |
|---|-------------|----------------|-----------------|---|
| Tipos | A (m^2) | U (W/m^2K) | A · U (W/K) | Resultados |
| Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre ($b = 0.96$) | 103.20 | 0.32 | 32.55 | $\Sigma A = 122.48 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 42.84 W/K$ $U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.35 W/m^2K$ |
| Guarnecido de yeso a buena vista - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre ($b = 0.48$) | 1.29 | 1.01 | 1.30 | |
| Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre ($b = 0.98$) | 6.56 | 0.32 | 2.11 | |
| Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 1.34 | 2.24 | 2.99 | |
| Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 10.10 | 0.39 | 3.89 | |

| Cubiertas y lucernarios (U_{cm} , F_{Lm}) | | | | |
|--|-------------|----------------|-----------------|---|
| Tipos | A (m^2) | U (W/m^2K) | A · U (W/K) | Resultados |
| Guarnecido de yeso a buena vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 28.40 | 0.43 | 12.19 | $\Sigma A = 124.94 m^2$ $\Sigma A \cdot U = 44.41 W/K$ $U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.36 W/m^2K$ |
| Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 10.74 | 0.20 | 2.19 | |
| Guarnecido de yeso a buena vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado, invertida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 65.00 | 0.40 | 25.94 | |
| Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado, invertida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 20.80 | 0.20 | 4.10 | |

| Tipos | A (m^2) | F | A · F (m^2) | Resultados |
|-------|-------------|---|-----------------|---|
| | | | | $\Sigma A =$ <input type="text"/> |
| | | | | $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> |
| | | | | $F_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/> |



| Huecos (U_{Hm} , F_{Hm}) | | | | |
|--------------------------------|---|---------------------------|----------------|---|
| Tipos | A (m ²) | U (W/m ² K) | A · U (W/K) | Resultados |
| N | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 1.80 | 2.47 | 4.45 |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 1.08 | 2.93 | 3.16 |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 1.47 | 2.45 | 3.60 |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 1.44 | 2.64 | 3.80 |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 5.40 | 2.25 | 12.15 |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 3.84 | 3.07 | 11.79 |
| | | | | $\Sigma A = 15.03 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 38.95 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.59 \text{ W/m}^2\text{K}$ |



| Tipos | | A (m ²) | U | F | A · U | A · F (m ²) | Resultados |
|-------|---|------------------------|------|------|-------|----------------------------|---|
| E | | | | | | | $\Sigma A =$ <input type="text"/> |
| | | | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> |
| | | | | | | | $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> |
| | | | | | | | $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> |
| | | | | | | | $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/> |
| O | | | | | | | $\Sigma A =$ <input type="text"/> |
| | | | | | | | $\Sigma A \cdot U =$ <input type="text"/> |
| | | | | | | | $\Sigma A \cdot F =$ <input type="text"/> |
| | | | | | | | $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ <input type="text"/> |
| | | | | | | | $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$ <input type="text"/> |
| S | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 2.70 | 2.25 | 0.36 | 6.07 | 0.97 | $\Sigma A = 2.70 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 6.07 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 0.97 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.25 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.36$ |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| SE | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 3.60 | 2.08 | 0.39 | 7.49 | 1.40 | $\Sigma A = 20.16 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 46.93 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 6.92 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.33 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.34$ |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 9.60 | 2.30 | 0.34 | 22.08 | 3.26 | |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 1.56 | 2.58 | 0.30 | 4.02 | 0.47 | |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 5.40 | 2.47 | 0.33 | 13.34 | 1.78 | |
| | | | | | | | |
| SO | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 16.80 | 2.01 | 0.39 | 33.77 | 6.55 | $\Sigma A = 25.62 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 53.13 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 9.88 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.07 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.39$ |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 7.20 | 2.08 | 0.39 | 14.98 | 2.81 | |
| | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar | 1.62 | 2.71 | 0.32 | 4.39 | 0.52 | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

| | | |
|--------------------------|---|--|
| ZONA CLIMÁTICA B3 | Zona de baja carga interna <input checked="" type="checkbox"/> | Zona de alta carga interna <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|---|--|

| Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica | U _{máx} (proyecto) (1) | U _{máx} (2) |
|--|---------------------------------|---|
| Muros de fachada | | 0.42 W/m ² K ≤ 1.07 W/m ² K |
| Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno | | ≤ 1.07 W/m ² K |
| Particiones interiores en contacto con espacios no habitables | | 0.39 W/m ² K ≤ 1.07 W/m ² K |
| Suelos | | 0.39 W/m ² K ≤ 0.68 W/m ² K |
| Cubiertas | | 0.43 W/m ² K ≤ 0.59 W/m ² K |
| Vidrios y marcos de huecos y lucernarios | | 3.07 W/m ² K ≤ 5.70 W/m ² K |
| Medianerías | | ≤ 1.07 W/m ² K |

| | | |
|--|--|---------------------------|
| Particiones interiores (edificios de viviendas)(3) | | ≤ 1.20 W/m ² K |
|--|--|---------------------------|

| Muros de fachada | | | Huecos | | | |
|------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | U _{Mm} (4) | U _{Mlim} (5) | U _{Hm} (4) | U _{Hlim} (5) | F _{Hm} (4) | F _{Hlim} (5) |
| N | 0.42 W/m ² K ≤ | 0.82 W/m ² K | 2.59 W/m ² K ≤ | 4.70 W/m ² K | | |
| E | | 0.82 W/m ² K | | 5.70 W/m ² K | | |
| O | 0.42 W/m ² K ≤ | 0.82 W/m ² K | | 5.70 W/m ² K | | |
| S | 0.42 W/m ² K ≤ | 0.82 W/m ² K | 2.25 W/m ² K ≤ | 5.70 W/m ² K | | |
| SE | 0.42 W/m ² K ≤ | 0.82 W/m ² K | 2.33 W/m ² K ≤ | 5.70 W/m ² K | | |
| SO | 0.42 W/m ² K ≤ | 0.82 W/m ² K | 2.07 W/m ² K ≤ | 5.30 W/m ² K | 0.39 ≤ | 0.52 |

| Cerr. contacto terreno | | Suelos | | Cubiertas y lucernarios | | Lucernarios | |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| U _{Tm} (4) | U _{Mlim} (5) | U _{Sm} (4) | U _{Slim} (5) | U _{Cm} (4) | U _{Clim} (5) | F _{Lm} (4) | F _{Llim} (5) |
| | ≤ 0.82 W/m ² K | 0.35 W/m ² K ≤ | 0.52 W/m ² K | 0.36 W/m ² K ≤ | 0.45 W/m ² K | | ≤ 0.30 |

- (1) U_{máx}(proyecto) corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.
- (2) U_{máx} corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.
- (3) En edificios de viviendas, U_{máx}(proyecto) de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
- (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
- (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.



Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

| Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Tipos | C. superficiales | | C. intersticiales | | | | | | | | | | | |
| | $f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$ | | $P_n \leq P_{sat,n}$ | Capa 1 | Capa 2 | Capa 3 | Capa 4 | Capa 5 | Capa 6 | Capa 7 | Capa 8 | Capa 9 | Capa 10 | Capa 11 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | f_{Rsi} | 0.90 | P_n | 928.76 | 997.27 | 998.17 | 1236.47 | 1238.26 | 1279.96 | 1285.32 | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | 1298.11 | 1469.18 | 1480.50 | 1989.36 | 2076.00 | 2250.11 | 2264.53 | | | | |
| Guarnecido de yeso a buena vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | f_{Rsi} | 0.89 | P_n | 919.85 | 919.92 | 919.92 | 1241.17 | 1241.26 | 1242.33 | 1285.16 | 1285.32 | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | 1291.42 | 1319.43 | 1326.89 | 1332.46 | 1864.61 | 2147.81 | 2264.27 | 2279.25 | | | |
| Falso techo registrable de placas de escayola, con periferia vista - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (Inferior) | f_{Rsi} | 0.92 | P_n | 920.73 | 922.00 | 922.85 | 1262.67 | 1276.83 | 1281.08 | 1285.32 | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | 1337.59 | 2099.87 | 2164.51 | 2249.82 | 2253.95 | 2263.52 | 2265.33 | | | | |
| Falso techo registrable de placas de escayola, con periferia vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | f_{Rsi} | 0.95 | P_n | 919.85 | 919.92 | 919.92 | 1240.98 | 1241.06 | 1242.13 | 1284.94 | 1285.05 | 1285.21 | 1285.32 | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | 1284.12 | 1297.31 | 1300.80 | 1303.40 | 1532.57 | 1642.38 | 1685.66 | 1720.14 | 2291.84 | 2309.35 | |
| Guarnecido de yeso a buena vista - Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (Inferior) | f_{Rsi} | 0.59 | P_n | 921.10 | 1262.56 | 1276.79 | 1281.05 | 1285.32 | | | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | 1557.41 | 1915.04 | 1933.74 | 1977.48 | 1985.82 | | | | | | |
| Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (Inferior) | f_{Rsi} | 0.57 | P_n | 1262.48 | 1276.76 | 1281.04 | 1285.32 | | | | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | 1897.82 | 1917.20 | 1962.58 | 1971.24 | | | | | | | |
| Forjado unidireccional - Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre (Inferior) | f_{Rsi} | 0.91 | P_n | 1262.35 | 1276.62 | 1276.76 | 1281.04 | 1285.32 | | | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | 1393.06 | 1396.22 | 2240.65 | 2251.73 | 2253.82 | | | | | | |
| Falso techo registrable de placas de escayola, con periferia vista - Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | f_{Rsi} | 0.95 | P_n | 919.85 | 919.92 | 919.92 | 928.64 | 928.64 | 1242.42 | 1243.11 | 1284.95 | 1285.05 | 1285.21 | 1285.32 |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | 1283.94 | 1296.67 | 1300.04 | 1555.24 | 1558.20 | 1561.14 | 1662.95 | 1705.17 | 1738.79 | 2293.38 | 2310.30 |
| Puente térmico en esquina saliente de cerramiento | f_{Rsi} | 0.81 | P_n | | | | | | | | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | | | | | | | | | | | |
| Puente térmico en esquina entrante de cerramiento | f_{Rsi} | 0.89 | P_n | | | | | | | | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | | | | | | | | | | | |
| Puente térmico entre cerramiento y cubierta | f_{Rsi} | 0.61 | P_n | | | | | | | | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | | | | | | | | | | | |
| Puente térmico entre cerramiento y forjado | f_{Rsi} | 0.63 | P_n | | | | | | | | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | | | | | | | | | | | |
| Puente térmico entre cerramiento y voladizo | f_{Rsi} | 0.61 | P_n | | | | | | | | | | | |
| | f_{Rmin} | 0.37 | $P_{sat,n}$ | | | | | | | | | | | |



1.2. Propiedades térmicas de los materiales empleados y definición de puentes térmicos lineales

Se describen a continuación las propiedades térmicas de los materiales empleados en la constitución de los elementos constructivos del edificio, así como la relación de los puentes térmicos lineales considerados en el cálculo.

| Capas | | | | | | |
|--|---|---------|---|--------|---------|--------|
| Material | e | ρ | λ | RT | Cp | μ |
| Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores | 0.5 | 2300 | 1.118 | 0.0045 | 200.631 | 100000 |
| Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento | 1.5 | 2300 | 1.118 | 0.0134 | 200.631 | 100000 |
| Base de gravilla de machaqueo | 2 | 1950 | 1.72 | 0.0116 | 249.594 | 50 |
| Encachado de bolo | 20 | 1000 | 0.43 | 0.3488 | 238.846 | 1 |
| Enfoscado de cemento | 1.5 | 1900 | 1.118 | 0.0134 | 238.846 | 10 |
| Enfoscado de mortero rugoso | 1.5 | 1000 | 0.43 | 0.0349 | 238.846 | 1 |
| Falso techo registrable de placas de escayola | 1.6 | 825 | 0.215 | 0.0744 | 238.846 | 4 |
| Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de hormigón) | 30 | 1241.11 | 1.228 | 0.2442 | 238.846 | 80 |
| Formación de pendientes con hormigón celular (2%) | 10 | 600 | 0.155 | 0.646 | 238.846 | 6 |
| Formación de pendientes con Hormigón ligero celular (5%) | 10 | 600 | 0.163 | 0.612 | 238.846 | 4 |
| Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble | 7 | 930 | 0.376 | 0.186 | 238.846 | 10 |
| Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble | 7 | 630 | 0.182 | 0.3837 | 238.846 | 10 |
| Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble | 11.5 | 920 | 0.411 | 0.2796 | 238.846 | 10 |
| Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble | 11.5 | 620 | 0.206 | 0.5581 | 238.846 | 10 |
| Fábrica de ladrillo cerámico perforado | 12 | 900 | 0.449 | 0.2674 | 238.846 | 10 |
| Geotextil de fibras poliéster | 0.08 | 250 | 0.033 | 0.0245 | 238.846 | 1 |
| Geotextil de fibras poliéster | 0.06 | 250 | 0.033 | 0.0184 | 238.846 | 1 |
| Guarnecido y enlucido de yeso | 1.5 | 1150 | 0.49 | 0.0306 | 238.846 | 6 |
| Guarnecido y enlucido de yeso | 1.5 | 1150 | 0.49 | 0.0306 | 238.846 | 6 |
| Impermeabilización asfáltica monocapa adherida | 0.36 | 1100 | 0.198 | 0.0182 | 238.846 | 50000 |
| Lana mineral Arena Master "ISOVER" | 9 | 40 | 0.033 | 2.754 | 238.846 | 1 |
| Lámina drenante nodular, con geotextil | 0.06 | 1500 | 0.43 | 0.0014 | 429.923 | 100000 |
| Maestreado de mortero de cemento | 2 | 1900 | 1.118 | 0.0179 | 238.846 | 10 |
| Mortero de cemento M-5 | 4 | 1000 | 0.43 | 0.093 | 238.846 | 1 |
| Mortero de cemento M-5 | 3 | 1900 | 1.118 | 0.0268 | 238.846 | 10 |
| Mortero monocapa labrado | 1.5 | 1300 | 0.602 | 0.0249 | 238.846 | 10 |
| Muro de sótano de hormigón armado | 30 | 2500 | 2.15 | 0.1395 | 238.846 | 80 |
| Panel rígido poliestireno extruido | 5 | 40 | 0.034 | 1.4908 | 238.846 | 1 |
| Panel rígido poliestireno extruido | 5 | 38 | 0.029 | 1.71 | 238.846 | 100 |
| Pavimento de gres rústico | 0.05 | 2500 | 1.978 | 0.0003 | 238.846 | 30 |
| Plaqueta con mortero adhesivo | 1 | 1000 | 0.43 | 0.0233 | 238.846 | 1 |
| Plaqueta o baldosa cerámica | 0.05 | 2000 | 0.86 | 0.0006 | 191.077 | 30 |
| Panel rígido poliestireno extruido | 4 | 38 | 0.029 | 1.368 | 238.846 | 100 |
| Panel rígido poliestireno extruido | 4 | 38 | 0.029 | 1.368 | 238.846 | 1 |
| Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos sobre imprimación a base de resinas acrílicas | 0.08 | 1330.28 | 0.172 | 0.0044 | 334.384 | 10000 |
| Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado | 1 | 2500 | 1.978 | 0.0051 | 238.846 | 30 |
| Solera de hormigón en masa con malla 15x15 diam 8mm | 15 | 2500 | 1.978 | 0.0758 | 238.846 | 80 |
| Abreviaturas utilizadas | | | | | | |
| e | Espesor (cm) | RT | Resistencia térmica ($m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal$) | | | |
| ρ | Densidad (kg/m^3) | Cp | Calor específico ($cal/kg \cdot ^\circ C$) | | | |
| λ | Conductividad térmica ($kcal/(h \cdot m \cdot ^\circ C)$) | μ | Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua (l) | | | |



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)





HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

1. Exigencia Básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

1.1. Ámbito de aplicación

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, dado que, siendo las instalaciones térmicas, instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, el edificio proyectado es de nueva construcción.

1.2. Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)





HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Valor de eficiencia energética de la instalación

| Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------------|------------------|--|----------------------------------|---|--|--|-------------------------------------|--|---|------------------|
| VEEI máximo admisible: 5.00 W/m² | | | | | | | | | | | |
| Planta | Recinto | Índice del local | Número de puntos considerados en el proyecto | Factor de mantenimiento previsto | Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. | Valor de eficiencia energética de la instalación | Iluminancia media horizontal mantenida | Índice de deslumbramiento unificado | Índice de rendimiento de color de las lámparas | Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local | Ángulo de sombra |
| K | n | Fm | P (W) | VEEI (W/m²) | Em (lux) | UGR | Ra | T | θ (°) | | |
| Sótano | Trastero (Almacén de contenedores) | 1 | 29 | 0.80 | 38.00 | 2.00 | 141.19 | 18.0 | 85.0 | 0.01 | 0.0 |

| Zonas de no representación: Aparcamientos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|------------------|--|----------------------------------|---|--|--|-------------------------------------|--|---|------------------|
| VEEI máximo admisible: 5.00 W/m² | | | | | | | | | | | |
| Planta | Recinto | Índice del local | Número de puntos considerados en el proyecto | Factor de mantenimiento previsto | Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. | Valor de eficiencia energética de la instalación | Iluminancia media horizontal mantenida | Índice de deslumbramiento unificado | Índice de rendimiento de color de las lámparas | Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local | Ángulo de sombra |
| K | n | Fm | P (W) | VEEI (W/m²) | Em (lux) | UGR | Ra | T | θ (°) | | |
| Sótano | Garaje (Garaje) | 2 | 101 | 0.60 | 418.00 | 2.90 | 90.12 | 25.0 | 85.0 | 0.02 | 20.0 |

| Zonas de representación: Zonas comunes en edificios residenciales | | | | | | | | | |
|---|--|------------------|--|----------------------------------|---|--|--|-------------------------------------|--|
| VEEI máximo admisible: 7.50 W/m² | | | | | | | | | |
| Planta | Recinto | Índice del local | Número de puntos considerados en el proyecto | Factor de mantenimiento previsto | Potencia total instalada en lámparas + equipos aux. | Valor de eficiencia energética de la instalación | Iluminancia media horizontal mantenida | Índice de deslumbramiento unificado | Índice de rendimiento de color de las lámparas |
| | | K | n | Fm | P (W) | VEEI (W/m²) | Em (lux) | UGR | Ra |
| Sótano | Escalera Sótano (Escaleras) | 0 | 18 | 0.80 | 76.00 | 6.90 | 127.61 | 11.0 | 85.0 |
| Sótano | Vestíb Garaje (Vestíbulo de independencia) | 0 | 13 | 0.80 | 6.00 | 2.70 | 153.98 | 0.0 | 85.0 |



Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

- ☒ Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- ☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☐ Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

Zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

| | | |
|--------------------------------|----------|---|
| $\theta > 65^\circ$ | θ | ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1) |
| $T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$ | T | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno. |
| | A_w | área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2]. |
| | A | área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m^2]. |

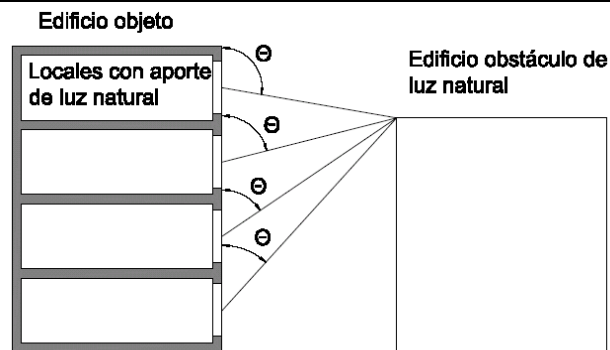


Figura 2.1



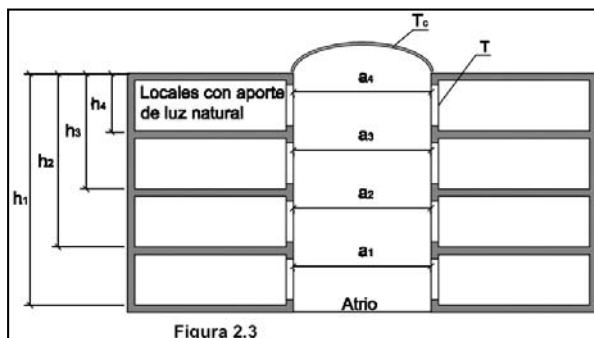
Patios no cubiertos:

| | | |
|----------------------|-------|---|
| $a_i > 2 \times h_i$ | a_i | anchura |
| | h_i | distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2) |

Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

| | | |
|------------------------------|-------|--|
| $a_i > (2 / T_c) \times h_i$ | h_i | distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3) |
| | T_c | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno. |



Que se cumpla la expresión siguiente:

| | | |
|--------------------------------|-------|---|
| $T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$ | T | coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno. |
| | A_w | área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²]. |
| | A | área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²]. |



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)





HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

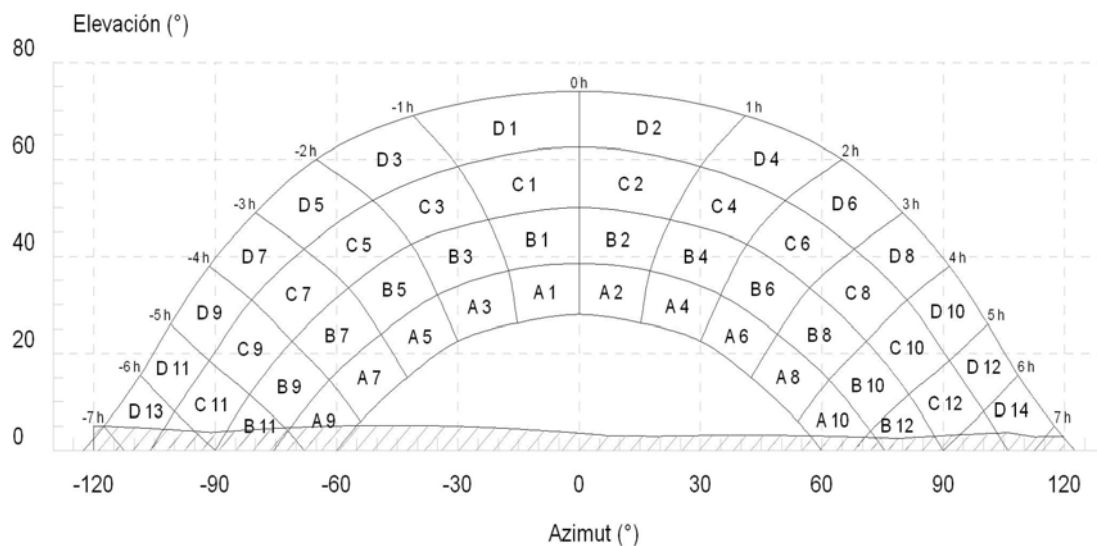
4.1. Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

| | |
|--------------|---------|
| Orientación: | S(176°) |
| Inclinación: | 45° |

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:

B1



| B1 (inclinación 45.00°, orientación -4.40°) | | | |
|---|--------------------------|--------------|------------------|
| Porción | Factor de llenado (real) | Pérdidas (%) | Contribución (%) |
| A 9 | 0.50 (0.42) | 0.13 | 0.07 |
| A 10 | 0.25 (0.21) | 0.11 | 0.03 |
| B 9 | 0.00 (0.00) | 0.41 | 0.00 |
| B 11 | 0.50 (0.55) | 0.01 | 0.01 |
| B 12 | 0.25 (0.33) | 0.02 | 0.01 |
| C 11 | 0.00 (0.08) | 0.12 | 0.00 |
| C 12 | 0.00 (0.05) | 0.10 | 0.00 |
| D 13 | 0.25 (0.33) | 0.00 | 0.00 |
| D 14 | 0.25 (0.20) | 0.02 | 0.01 |
| | | TOTAL (%) | 0.11 |



4.2. Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 70%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 6.75 m², y para el volumen de captación de 400 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

| Mes | Radiación global (MJul/m ²) | Temperatura ambiente diaria (°C) | Demanda (MJul) | Energía auxiliar (MJul) | Fracción solar (%) |
|------------|---|----------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------|
| Enero | 8.80 | 11 | 1375.16 | 342.06 | 75 |
| Febrero | 11.70 | 12 | 1242.08 | 139.23 | 89 |
| Marzo | 14.30 | 13 | 1346.95 | 62.69 | 95 |
| Abril | 17.90 | 15 | 1279.71 | 0.00 | 102 |
| Mayo | 21.90 | 18 | 1265.94 | 0.00 | 109 |
| Junio | 23.20 | 21 | 1170.50 | 0.00 | 112 |
| Julio | 23.50 | 24 | 1153.09 | 0.00 | 115 |
| Agosto | 21.10 | 25 | 1124.88 | 0.00 | 115 |
| Septiembre | 16.60 | 23 | 1143.19 | 0.00 | 111 |
| Octubre | 13.10 | 19 | 1234.10 | 0.00 | 104 |
| Noviembre | 9.50 | 15 | 1276.19 | 162.15 | 87 |
| Diciembre | 7.80 | 12 | 1375.16 | 381.74 | 72 |

4.3. Cálculo de la cobertura solar

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 93%.

4.4. Selección de la configuración básica

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 7 m² y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

4.5. Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -5°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -10°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 24% con un calor específico de 3.751 KJ/kgK y una viscosidad de 2.539200 mPa s a una temperatura de 50°C.

4.6. Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

η_0 : Factor óptico (0.75).



a_1 : Coeficiente de pérdida (3.99).

t_e : Temperatura media ($^{\circ}\text{C}$).

t_a : Temperatura ambiente ($^{\circ}\text{C}$).

I : Irradiación solar (W/m^2).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.10 m^2 .

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

4.7. Diseño del sistema intercambiador-acumulador

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 400 l, altura 1700 mm, diámetro 680 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

4.8. Diseño del circuito hidráulico

4.8.1. Cálculo del diámetro de las tuberías

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

Para el circuito de A.C.S. se utilizarán tuberías de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT).

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

4.8.2. Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores.
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador.



FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

siendo

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).

λ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (R_e)

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

siendo

R_e : Valor del número de Reynolds (adimensional).

ρ : 1000 Kg/m³.

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de R_e comprendido entre 3000 y 10⁵ (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 50°C y con una viscosidad de 2.539200 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:



$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

4.8.3. Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 410.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$

siendo

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

| Conj. captación | Pérdida de presión total (Pa) | Potencia de la bomba de circulación (kW) |
|-----------------|-------------------------------|--|
| 1 | 7317 | 0.07 |

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

La bomba de circulación necesaria en el circuito de ACS se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 750.00 l/h.

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:



| Conj. captación | Pérdida de presión total (Pa) | Potencia de la bomba de circulación (kW) |
|-----------------|-------------------------------|--|
| 1 | 8613 | 0.07 |

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

| Tipo de sistema | Potencia eléctrica de la bomba de circulación |
|-------------------|---|
| Sistemas pequeños | 50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores. |
| Sistemas grandes | 1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores. |

4.8.4. Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.088. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

V_t : Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión



El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

| Conj. captación | Vol. tuberías (l) | Vol. captadores (l) | Vol. intercambiadores (l) | Total (l) |
|-----------------|-------------------|---------------------|---------------------------|-----------|
| 1 | 4.03 | 4.29 | 12.50 | 20.82 |

Con los valores de la temperatura mínima (-5°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (24%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.088. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_c = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 12.26$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.41$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (24%).

El coeficiente de presión (Cp) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (Cp). En este caso, el valor obtenido es de 1.2.



4.8.5. Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm³.

4.9. Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: .

4.10. Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

siendo

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

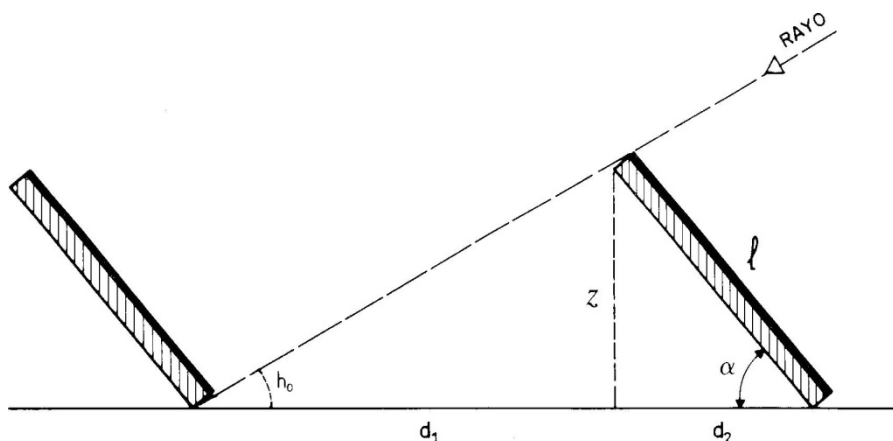
(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

| Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k) | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Inclinación (°) | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
| Coeficiente k | 1.532 | 1.638 | 1.732 | 1.813 | 1.879 | 1.932 | 1.970 | 1.992 |

A continuación se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de Diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar (h_0) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$





La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\sin \alpha / \tan h_0 + \cos \alpha)$$

siendo

l: Altura de los captadores en metros.

α : Ángulo de inclinación de los captadores.

h_0 : Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

Por tanto, la separación mínima entre baterías de captadores será de 4.00 m.

4.11. Aislamiento

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)





HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGIA ELÉCTRICA

Ámbito de aplicación

- Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

| Tipo de uso | Límite de aplicación |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Hipermercado | 5.000 m ² construidos |
| Multitienda y centros de ocio | 3.000 m ² construidos |
| Nave de almacenamiento | 10.000 m ² construidos |
| Administrativos | 4.000 m ² construidos |
| Hoteles y hostales | 100 plazas |
| Hospitales y clínicas | 100 camas |
| Pabellones de recintos feriales | 10.000 m ² construidos |

- La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:
 - cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;
 - cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;
 - en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
 - en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
 - e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.
- En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

Aplicación de la norma HE5

| | | | | |
|-------------------|-------------|---|---|--|
| uso del edificio: | residencial | Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma | HE5, si <input type="checkbox"/> es de aplicación | HE5, no <input checked="" type="checkbox"/> es de aplicación |
|-------------------|-------------|---|---|--|

El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

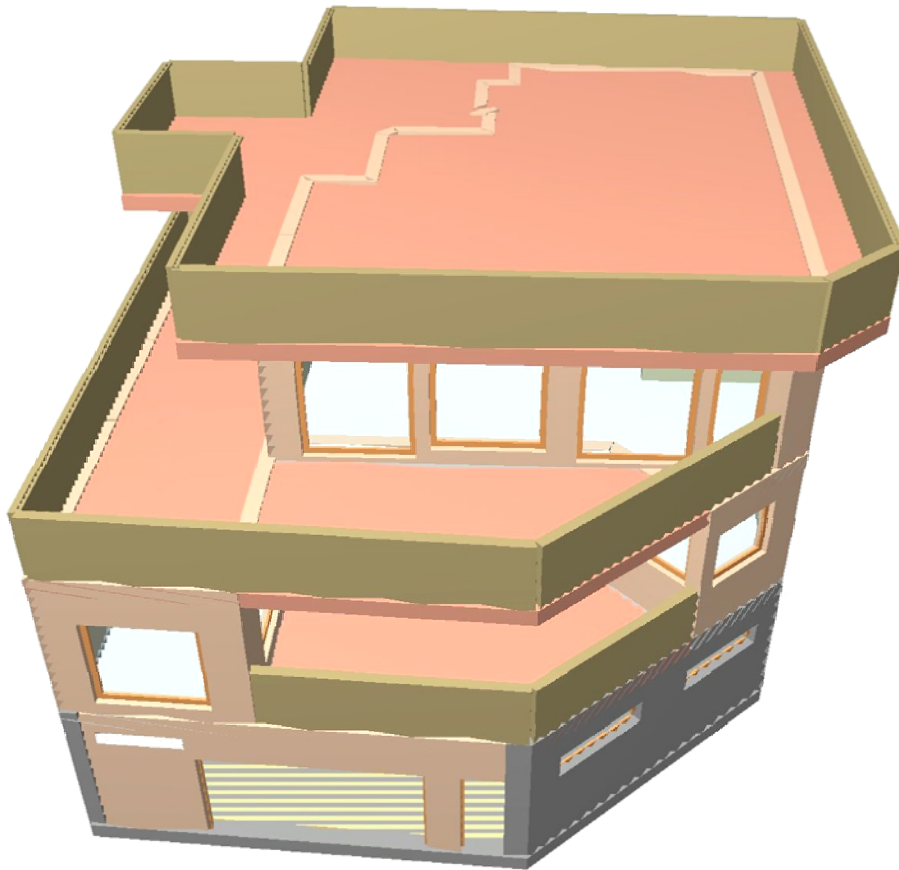
3. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E

3.6. DB-HE Memoria justificativa del DB-HE (AHORRO DE ENERGIA)





4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

INDICE:

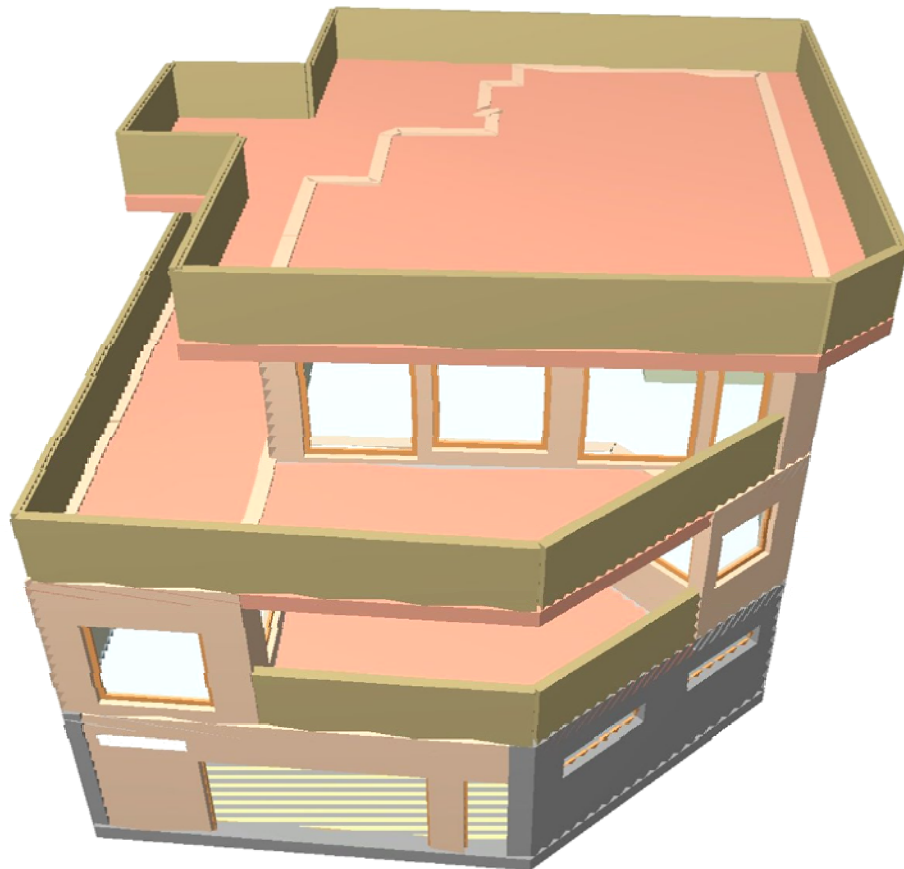
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES:

4.1. RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.

4.2. REBT - Reglamento electrotécnico de baja tensión.



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES



4.1. RITE (Reglamento de instalaciones térmicas en edificios)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES
4.1. RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios)





RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios

1. Instalaciones proyectadas.

| Instalaciones proyectadas | Potencia instalada(kW) |
|---------------------------------------|------------------------|
| Instalación para la producción de ACS | 5.00 |

2. Documentación técnica.

La potencia térmica nominal de la instalación térmica está comprendida entre 5 kW y 70 kW, por lo que se redacta una memoria técnica de diseño a partir de los cálculos y planos incluidos en el presente proyecto de ejecución.

3. Exigencias técnicas.

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.



3.1. Exigencia de bienestar e higiene.

3.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

| Parámetros | Límite |
|---|----------------------|
| Temperatura operativa en verano (°C) | $23 \leq T \leq 25$ |
| Humedad relativa en verano (%) | $45 \leq HR \leq 60$ |
| Temperatura operativa en invierno (°C) | $21 \leq T \leq 23$ |
| Humedad relativa en invierno (%) | $40 \leq HR \leq 50$ |
| Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s) | $V \leq 0.14$ |

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

| Referencia | Condiciones interiores de diseño | | |
|------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | Temperatura de verano | Temperatura de invierno | Humedad relativa interior |
| Baño / Aseo | 24 | 21 | 50 |
| Cocina | 24 | 21 | 50 |
| Dormitorio | 24 | 21 | 50 |
| Dormitorios | 24 | 21 | 50 |
| Pasillo / Distribuidor | 24 | 21 | 50 |
| Salón / Comedor | 24 | 21 | 50 |

3.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

3.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

3.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.



Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

| Referencia | Caudales de ventilación | | |
|-----------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
| | Por persona (m ³ /h) | Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²)) | Por recinto (m ³ /h) |
| Baño / Aseo | | 2.7 | 54.0 |
| Cocina | | 7.2 | |
| Dormitorio | 18.0 | 2.7 | |
| Dormitorios | 18.0 | 2.7 | |
| Hall/ Pasillo | | 2.7 | |
| Salón / Comedor | 10.8 | 2.7 | |

3.1.2.3. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

| Calidad del aire exterior | Calidad del aire interior | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------|---------|---------|
| | IDA 1 | IDA 2 | IDA 3 | IDA 4 |
| ODA 1 | F9 | F8 | F7 | F5 |
| ODA 2 | F7 + F9 | F6 + F8 | F5 + F7 | F5 + F6 |
| ODA 3 | F7+GF+F9 | F7+GF+F9 | F5 + F7 | F5 + F6 |

3.1.2.4. Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.



3.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

3.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

3.2. Exigencia de eficiencia energética

3.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

3.2.1.1. Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

3.2.1.2. Potencia térmica instalada

Instalación para la producción de ACS

| Descripción | Nº de equipos | Potencia térmica por equipo(kW) |
|-------------------|---------------|---------------------------------|
| Instalación Solar | 1 | 5 |

3.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

3.2.2.1. Aislamiento térmico en redes de tuberías

3.2.2.1.1. Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

3.2.2.1.2. Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 29.9 °C



Temperatura seca exterior de invierno: 2.5 °C

Velocidad del viento: 6.3 m/s

3.2.2.1.3. Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

3.2.2.1.4. Pérdida de calor en tuberías

Las pérdidas térmicas globales del conjunto de conducciones por las que circula agua no superan el 4% de la potencia máxima transportada.

3.2.2.2. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento es máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías es suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado si es necesario.

3.2.2.3. Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

3.2.2.4. Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

3.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

3.2.3.1. Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

3.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.



THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

3.2.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

| Categoría | Tipo | Descripción |
|-----------|-----------------------|---|
| IDA-C1 | | El sistema funciona continuamente |
| IDA-C2 | Control manual | El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor |
| IDA-C3 | Control por tiempo | El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario |
| IDA-C4 | Control por presencia | El sistema funciona por una señal de presencia |
| IDA-C5 | Control por ocupación | El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes |
| IDA-C6 | Control directo | El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior |

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

3.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

3.2.4.1. Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

3.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

3.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.



3.2.7. Lista de los equipos consumidores de energía

Instalación para la producción de ACS

| Descripción | Nº de equipos | Potencia térmica por equipo(kW) |
|-------------------|---------------|---------------------------------|
| Instalación Solar | 1 | 5 |

3.3. Exigencia de seguridad

3.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

3.3.1.1. Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

3.3.1.2. Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

3.3.1.3. Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

3.3.1.4. Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

3.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

3.3.2.1. Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

| Potencia térmica nominal(kW) | Calor | Frio |
|------------------------------|--------|--------|
| | DN(mm) | DN(mm) |
| $P \leq 70$ | 15 | 20 |
| $70 < P \leq 150$ | 20 | 25 |
| $150 < P \leq 400$ | 25 | 32 |
| $400 < P$ | 32 | 40 |



3.3.2.2. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

| Potencia térmica nominal(kW) | Calor | Frio |
|------------------------------|--------|--------|
| | DN(mm) | DN(mm) |
| $P \leq 70$ | 20 | 25 |
| $70 < P \leq 150$ | 25 | 32 |
| $150 < P \leq 400$ | 32 | 40 |
| $400 < P$ | 40 | 50 |

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

3.3.2.3. Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

3.3.2.4. Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

3.3.2.5. Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

3.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.



3.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

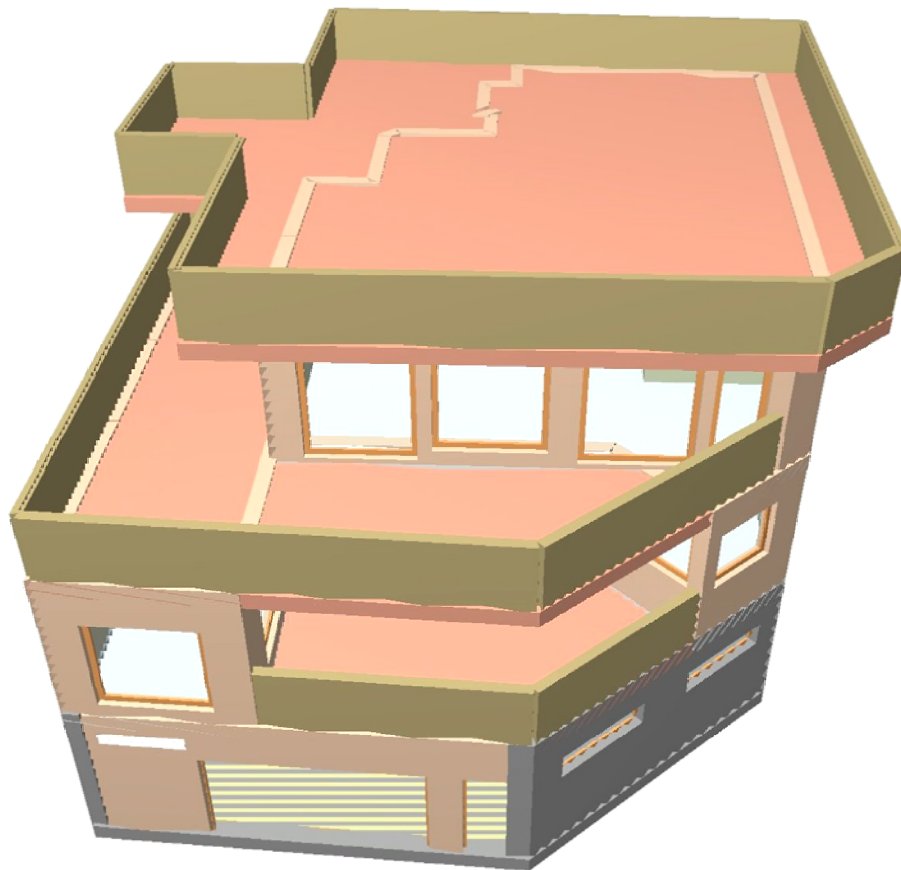
La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES
4.1. RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios)





4.2. REBT (Reglamento electrotécnico de baja tensión)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES
4.2. REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión)





REBT - Reglamento electrotécnico de baja tensión

1. Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

| CGP-1 | | | | | |
|--------|---------------------------------|-----------------------|------------------------|--------|--------|
| Planta | Esquema | P _{calc} [W] | Potencia Eléctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| 1 | CGP-1 | - | 9200.0 | 5892.0 | 5750.0 |
| 1 | | - | 9200.0 | 5892.0 | 5750.0 |
| 0 | Garaje 1 | 3450.0 | 3450.0 | - | - |
| 1 | Servicios comunes 1 | 142.0 | - | 142.0 | - |
| 1 | Vivienda A (Cuadro de vivienda) | 5750.0 | - | - | 5750.0 |
| 1 | Vivienda B (Cuadro de vivienda) | 5750.0 | - | 5750.0 | - |
| 2 | Vivienda C (Cuadro de vivienda) | 5750.0 | 5750.0 | - | - |

| Garaje | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------|------------------------|---|---|
| Nº de circuito | Tipo de circuito | Recinto | Potencia Eléctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| C13 (alumbrado de emergencia) | C13 (alumbrado de emergencia) | - | 57.6 | - | - |
| C1 (iluminación) | C1 (iluminación) | - | 111.0 | - | - |
| C2 (tomas) | C2 (tomas) | - | 1000.0 | - | - |
| C6 (iluminación) | C6 (iluminación) | - | 385.0 | - | - |
| C7 (tomas) | C7 (tomas) | - | 1300.0 | - | - |
| C13(2) (alumbrado de emergencia) | C13(2) (alumbrado de emergencia) | - | 86.4 | - | - |

| Servicios comunes | | | | | |
|---|---|---------|------------------------|------|---|
| Nº de circuito | Tipo de circuito | Recinto | Potencia Eléctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| C13 (Bomba de circulación (solar térmica)) | C13 (Bomba de circulación (solar térmica)) | - | - | 71.0 | - |
| C13(2) (Bomba de circulación (solar térmica)) | C13(2) (Bomba de circulación (solar térmica)) | - | - | 71.0 | - |



| Vivienda A (Cuadro de vivienda) | | | | | |
|---|---|---------|------------------------|--------|---|
| Nº de circuito | Tipo de circuito | Recinto | Potencia Eléctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| C1 (iluminación) | C1 (iluminación) | - | - | 2309.0 | - |
| C2 (tomas) | C2 (tomas) | - | - | 3695.0 | - |
| C3 (cocina/horno) | C3 (cocina/horno) | - | - | 5774.0 | - |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | - | - | 4619.0 | - |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | C5 (baño y auxiliar de cocina) | - | - | 3695.0 | - |

| Vivienda B (Cuadro de vivienda) | | | | | |
|---|---|---------|------------------------|---|--------|
| Nº de circuito | Tipo de circuito | Recinto | Potencia Eléctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| C1 (iluminación) | C1 (iluminación) | - | - | - | 2309.0 |
| C2 (tomas) | C2 (tomas) | - | - | - | 3695.0 |
| C3 (cocina/horno) | C3 (cocina/horno) | - | - | - | 5774.0 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | - | - | - | 4619.0 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | C5 (baño y auxiliar de cocina) | - | - | - | 3695.0 |

| Vivienda C (Cuadro de vivienda) | | | | | |
|---|---|---------|------------------------|---|---|
| Nº de circuito | Tipo de circuito | Recinto | Potencia Eléctrica [W] | | |
| | | | R | S | T |
| C1 (iluminación) | C1 (iluminación) | - | 2309.0 | - | - |
| C2 (tomas) | C2 (tomas) | - | 3695.0 | - | - |
| C3 (cocina/horno) | C3 (cocina/horno) | - | 5774.0 | - | - |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | - | 4619.0 | - | - |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | C5 (baño y auxiliar de cocina) | - | 3695.0 | - | - |

1.2. Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Línea general de alimentación

| Datos de cálculo | | | | | | |
|------------------|------------------------|--------------|----------------------|--------------------|---------------------|-----------|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) |
| CGP-1 | 31.19 | 12.51 | RZ1-K (AS) 4G16+1x10 | 45.02 | 73.00 | 0.31 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{Cagrup} | R _{Inc} (%) | I' _z (A) |
| CGP-1 | RZ1-K (AS) 4G16+1x10 | Conducto de obra de fábrica D=75 mm | 73.00 | 1.00 | - | 73.00 |

| Sobrecarga y cortocircuito | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Esquema | Línea | I _c (A) | Protecciones /Fusible(A) | I ₂ (A) | I _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{ccc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{iccp} (s) | t _{ficcp} (s) | L _{max} (m) |
| CGP-1 | RZ1-K (AS) 4G16+1x10 | 45.02 | 50 | 80.00 | 73.00 | 100 | 12.000 | 2.713 | 0.71 | 0.05 | 222.00 |



Concentración de contadores

| Concentración de contadores | | | |
|-----------------------------|------------------------|-------------|--------------------|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud(m) | Protecciones Línea |
| CC-1 | 31.2 | - | I: 160.00 A |

Derivaciones individuales

| Datos de cálculo | | | | | | | | |
|------------------|---------------------------------|------------------------|--------------|--------------------|--------------------|---------------------|-----------|-------------------------|
| Planta | Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| 0 | Garaje 1 | 3.45 | 12.72 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | 15.00 | 36.00 | 0.54 | 0.54 |
| 1 | Servicios comunes 1 | 0.14 | 9.27 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | 0.62 | 36.00 | 0.02 | 0.02 |
| 1 | Vivienda A (Cuadro de vivienda) | 5.75 | 4.73 | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00 | 50.00 | 0.34 | 0.34 |
| 1 | Vivienda B (Cuadro de vivienda) | 5.75 | 4.80 | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00 | 50.00 | 0.34 | 0.34 |
| 2 | Vivienda C (Cuadro de vivienda) | 5.75 | 13.46 | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00 | 50.00 | 0.96 | 0.96 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
| Garaje 1 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | Tubo empotrado D=32 mm | 36.00 | 1.00 | - | 36.00 |
| | | Tubo superficial D=32 mm | 36.00 | 1.00 | - | 36.00 |
| Servicios comunes 1 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | Tubo superficial D=32 mm | 36.00 | 1.00 | - | 36.00 |
| Vivienda A (Cuadro de vivienda) | ES07Z1-K (AS) 3G10 | Tubo empotrado D=40 mm | 50.00 | 1.00 | - | 50.00 |
| Vivienda B (Cuadro de vivienda) | ES07Z1-K (AS) 3G10 | Tubo empotrado D=40 mm | 50.00 | 1.00 | - | 50.00 |
| Vivienda C (Cuadro de vivienda) | ES07Z1-K (AS) 3G10 | Tubo empotrado D=40 mm | 50.00 | 1.00 | - | 50.00 |

| Sobrecarga y cortocircuito | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| Esquema | Línea | I _c (A) | Protecciones/ Fusible(A) | I ₂ (A) | I _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{ccc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{iccp} (s) | t _{ficcp} (s) | L _{max} (m) |
| Garaje 1 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | 15.00 | 16 | 25.60 | 36.00 | 100 | 6.234 | 1.311 | 0.28 | 0.02 | 358.82 |
| Servicios comunes 1 | ES07Z1-K (AS) 3G6 | 0.62 | 16 | 25.60 | 36.00 | 100 | 6.234 | 1.525 | 0.20 | 0.02 | 358.82 |
| Vivienda A (Cuadro de vivienda) | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00 | 40 | 64.00 | 50.00 | 100 | 6.234 | 2.191 | 0.28 | 0.05 | 244.65 |
| Vivienda B (Cuadro de vivienda) | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00 | 40 | 64.00 | 50.00 | 100 | 6.234 | 2.185 | 0.28 | 0.05 | 244.65 |
| Vivienda C (Cuadro de vivienda) | ES07Z1-K (AS) 3G10 | 40.00 | 40 | 64.00 | 50.00 | 100 | 6.234 | 1.617 | 0.51 | 0.09 | 244.65 |



Instalación interior

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

| Datos de cálculo de Vivienda A (Cuadro de vivienda) | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| Vivienda A (Cuadro de vivienda) | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | 2.20 | 114.71 | H07V-K 3G1.5 | 9.57 | 13.00 | 1.59 | 1.93 |
| C2 (tomas) | 3.45 | 103.83 | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | 17.50 | 1.43 | 1.77 |
| C3 (cocina/horno) | 5.40 | 1.90 | H07V-K 3G6 | 24.71 | 30.00 | 0.13 | 0.47 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | 3.45 | 9.13 | H07V-K 3G4 | 15.79 | 23.00 | 0.21 | 0.55 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | 3.45 | 10.76 | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | 17.50 | 0.90 | 1.23 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | |
|---|--------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{Cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
| C1 (iluminación) | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00 | 1.00 | - | 13.00 |
| C2 (tomas) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50 | 1.00 | - | 17.50 |
| C3 (cocina/horno) | H07V-K 3G6 | Tubo empotrado D=25 mm | 30.00 | 1.00 | - | 30.00 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | H07V-K 3G4 | Tubo empotrado D=20 mm | 23.00 | 1.00 | - | 23.00 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50 | 1.00 | - | 17.50 |



| Sobrecarga y cortocircuito 'vivienda A (cuadro de vivienda)' | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--|--------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Esquema | Línea | I_c (A) | Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos | I_2 (A) | I_z (A) | I_{cu} (kA) | I_{ccc} (kA) | I_{ccp} (kA) | t_{iccc} (s) | t_{iccp} (s) |
| Vivienda A (Cuadro de vivienda) | | | ICP: 40 IGA: 40 | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | Dif: 40, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | H07V-K 3G1.5 | 9.57 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 13.00 | 6 | 4.899 | 0.454 | 0.06 | 0.14 |
| C2 (tomas) | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 17.50 | 6 | 4.899 | 0.696 | 0.06 | 0.17 |
| C3 (cocina/horno) | H07V-K 3G6 | 24.71 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 30.00 | 6 | 4.899 | 1.941 | 0.06 | 0.13 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | H07V-K 3G4 | 15.79 | Aut: 20 {C',B',D'} | 29.00 | 23.00 | 6 | 4.899 | 1.657 | 0.06 | 0.08 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 17.50 | 6 | 4.899 | 0.935 | 0.06 | 0.09 |



| Datos de cálculo de Vivienda B (Cuadro de vivienda) | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| Vivienda B (Cuadro de vivienda) | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | 0.40 | 22.72 | H07V-K 3G1.5 | 1.74 | 13.00 | 0.32 | 0.66 |
| C2 (tomas) | 3.45 | 16.30 | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | 17.50 | 1.64 | 1.99 |
| C3 (cocina/horno) | 5.40 | 3.09 | H07V-K 3G6 | 24.71 | 30.00 | 0.22 | 0.56 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | 3.45 | 15.79 | H07V-K 3G4 | 15.79 | 23.00 | 0.41 | 0.76 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | 3.45 | 9.90 | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | 17.50 | 0.79 | 1.13 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | |
|---|--------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
| C1 (iluminación) | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00 | 1.00 | - | 13.00 |
| C2 (tomas) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50 | 1.00 | - | 17.50 |
| C3 (cocina/horno) | H07V-K 3G6 | Tubo empotrado D=25 mm | 30.00 | 1.00 | - | 30.00 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | H07V-K 3G4 | Tubo empotrado D=20 mm | 23.00 | 1.00 | - | 23.00 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50 | 1.00 | - | 17.50 |

| Sobrecarga y cortocircuito 'vivienda B (cuadro de vivienda)' | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Esquema | Línea | I _c (A) | Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos | I ₂ (A) | I _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{ccc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{iccc} (s) | t _{iccp} (s) |
| Vivienda B (Cuadro de vivienda) | | | ICP: 40 IGA: 40 | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | Dif: 40, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | H07V-K 3G1.5 | 1.74 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 13.00 | 6 | 4.882 | 0.403 | 0.06 | 0.18 |
| C2 (tomas) | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 17.50 | 6 | 4.882 | 0.631 | 0.06 | 0.21 |
| C3 (cocina/horno) | H07V-K 3G6 | 24.71 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 30.00 | 6 | 4.882 | 1.807 | 0.06 | 0.15 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | H07V-K 3G4 | 15.79 | Aut: 20 {C',B',D'} | 29.00 | 23.00 | 6 | 4.882 | 1.334 | 0.06 | 0.12 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 17.50 | 6 | 4.882 | 1.003 | 0.06 | 0.08 |



| Datos de cálculo de Vivienda C (Cuadro de vivienda) | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| Vivienda C (Cuadro de vivienda) | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | 2.30 | 112.04 | H07V-K 3G1.5 | 10.00 | 13.00 | 1.00 | 1.96 |
| C2 (tomas) | 3.45 | 133.88 | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | 17.50 | 1.20 | 2.16 |
| C3 (cocina/horno) | 5.40 | 4.28 | H07V-K 3G6 | 24.71 | 30.00 | 0.30 | 1.27 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | 3.45 | 12.03 | H07V-K 3G4 | 15.79 | 23.00 | 0.28 | 1.25 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | 3.45 | 30.42 | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | 17.50 | 0.98 | 1.94 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | |
|---|--------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
| C1 (iluminación) | H07V-K 3G1.5 | Tubo empotrado D=16 mm | 13.00 | 1.00 | - | 13.00 |
| C2 (tomas) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50 | 1.00 | - | 17.50 |
| C3 (cocina/horno) | H07V-K 3G6 | Tubo empotrado D=25 mm | 30.00 | 1.00 | - | 30.00 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | H07V-K 3G4 | Tubo empotrado D=20 mm | 23.00 | 1.00 | - | 23.00 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50 | 1.00 | - | 17.50 |

| Sobrecarga y cortocircuito 'vivienda C (cuadro de vivienda)' | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Esquema | Línea | I _c (A) | Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos | I ₂ (A) | I _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{ccc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{iccc} (s) | t _{iccp} (s) |
| Vivienda C (Cuadro de vivienda) | | | ICP: 40 IGA: 40 | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | Dif: 40, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | H07V-K 3G1.5 | 10.00 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 13.00 | 6 | 3.510 | 0.603 | 0.11 | 0.08 |
| C2 (tomas) | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 17.50 | 6 | 3.510 | 0.695 | 0.11 | 0.17 |
| C3 (cocina/horno) | H07V-K 3G6 | 24.71 | Aut: 25 {C',B',D'} | 36.25 | 30.00 | 6 | 3.510 | 1.331 | 0.11 | 0.27 |
| C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico) | H07V-K 3G4 | 15.79 | Aut: 20 {C',B',D'} | 29.00 | 23.00 | 6 | 3.510 | 1.223 | 0.11 | 0.14 |
| C5 (baño y auxiliar de cocina) | H07V-K 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 17.50 | 6 | 3.510 | 0.777 | 0.11 | 0.14 |



Garajes

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

| Datos de cálculo del Garaje 1 (Cuadro de Garaje 1) | | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| Garaje 1 | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | 0.11 | 33.71 | RV-K 3G2.5 | 0.48 | 27.20 | 0.06 | 0.61 |
| C2 (tomas) | 3.45 | 3.23 | RV-K 3G2.5 | 15.00 | 27.20 | 0.34 | 0.88 |
| C13 (alumbrado de emergencia) | 0.06 | 23.43 | RV-K 3G2.5 | 0.25 | 27.20 | 0.03 | 0.57 |
| C6 (iluminación) | 0.39 | 53.53 | RVMV-K 3G1.5 | 1.67 | 20.40 | 0.42 | 0.97 |
| C7 (tomas) | 3.45 | 32.86 | RVMV-K 3G2.5 | 15.00 | 28.05 | 1.29 | 1.83 |
| C13(2) (alumbrado de emergencia) | 0.09 | 64.26 | RVMV-K 3G1.5 | 0.38 | 20.40 | 0.06 | 0.61 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | |
|----------------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{Cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
| C1 (iluminación) | RV-K 3G2.5 | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 34.00 | 0.80 | - | 27.20 |
| | | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 34.00 | 0.90 | - | 30.60 |
| | | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| C2 (tomas) | RV-K 3G2.5 | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 34.00 | 0.80 | - | 27.20 |
| | | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| C13 (alumbrado de emergencia) | RV-K 3G2.5 | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 34.00 | 0.80 | - | 27.20 |
| | | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 34.00 | 0.90 | - | 30.60 |
| | | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 34.00 | 1.00 | - | 34.00 |
| C6 (iluminación) | RVMV-K 3G1.5 | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 24.00 | 1.00 | 15.00 | 20.40 |
| C7 (tomas) | RVMV-K 3G2.5 | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 33.00 | 1.00 | 15.00 | 28.05 |
| C13(2) (alumbrado de emergencia) | RVMV-K 3G1.5 | Bandeja perforada(PVC) 50x75 mm | 24.00 | 1.00 | 15.00 | 20.40 |



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES
4.2. REBT (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión)

| Sobrecarga y cortocircuito 'Garaje 1' | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|-----------|---|--------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Esquema | Línea | I_c (A) | Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos | I_2 (A) | I_2 (A) | I_{cu} (kA) | I_{occ} (kA) | I_{ocp} (kA) | t_{occ} (s) | t_{ocp} (s) |
| Garaje 1 | | | IGA: 16 | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | Dif: 25, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C1 (iluminación) | RV-K 3G2.5 | 0.48 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 27.20 | 6 | 2.804 | 0.436 | < 0.01 | 0.67 |
| C2 (tomas) | RV-K 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 27.20 | 6 | 2.804 | 0.982 | < 0.01 | 0.13 |
| C13 (alumbrado de emergencia) | RV-K 3G2.5 | 0.25 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 27.20 | 6 | 2.804 | 0.499 | < 0.01 | 0.51 |
| C6 (iluminación) | RVMV-K 3G1.5 | 1.67 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 20.40 | 6 | 2.804 | 0.267 | < 0.01 | 0.65 |
| C7 (tomas) | RVMV-K 3G2.5 | 15.00 | Aut: 16 {C',B',D'} | 23.20 | 28.05 | 6 | 2.804 | 0.579 | < 0.01 | 0.38 |
| C13(2) (alumbrado de emergencia) | RVMV-K 3G1.5 | 0.38 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 20.40 | 6 | 2.804 | 0.365 | < 0.01 | 0.35 |



Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

| Datos de cálculo de Servicios comunes 1 | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------|--------------|-----------------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| Esquema | P _{calc} (kW) | Longitud (m) | Línea | I _c (A) | I' _z (A) | c.d.t (%) | c.d.t _{ac} (%) |
| Servicios comunes 1 | | | | | | | |
| Sub-grupo 1 | | | | | | | |
| C13 (Bomba de circulación (solar térmica)) | 0.07 | 7.28 | H07V-K 3G2.5 | 0.31 | 17.50 | 0.02 | 0.03 |
| C13(2) (Bomba de circulación (solar térmica)) | 0.07 | 2.42 | H07V-K 3G2.5 | 0.31 | 17.50 | - | 0.02 |

| Descripción de las instalaciones | | | | | | |
|---|--------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|
| Esquema | Línea | Tipo de instalación | I _z (A) | F _{cagrup} | R _{inc} (%) | I' _z (A) |
| C13 (Bomba de circulación (solar térmica)) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50 | 1.00 | - | 17.50 |
| C13(2) (Bomba de circulación (solar térmica)) | H07V-K 3G2.5 | Tubo empotrado D=20 mm | 17.50 | 1.00 | - | 17.50 |

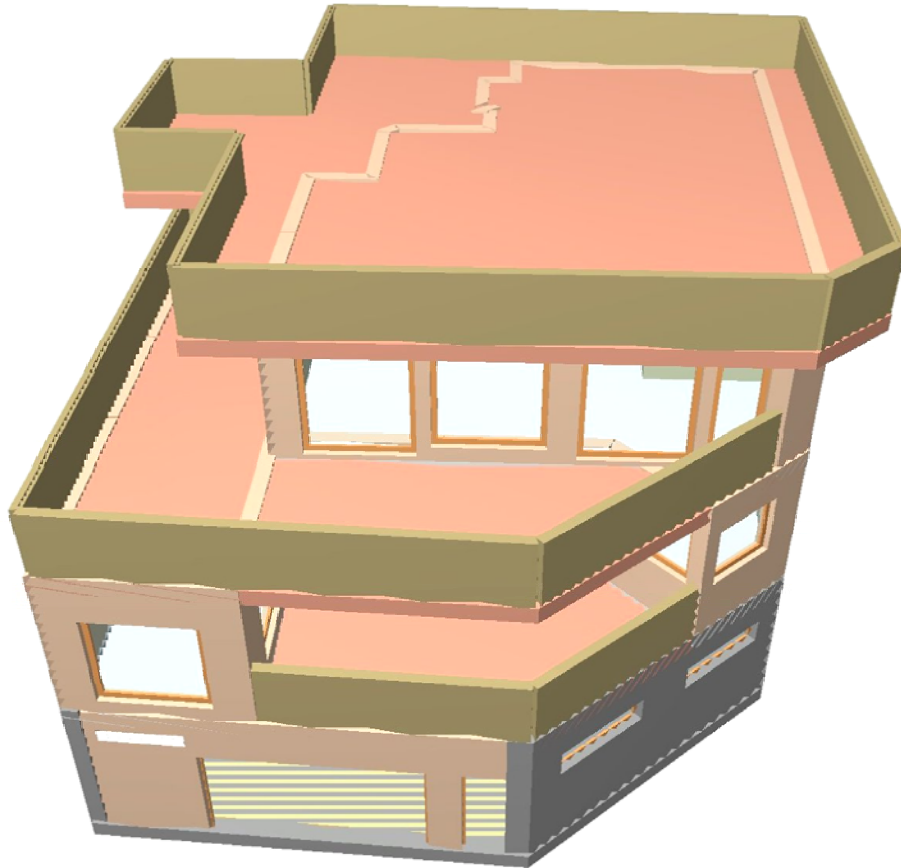
| Sobrecarga y cortocircuito 'servicios comunes 1' | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-----------------------|---|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Esquema | Línea | I _c (A) | Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos | I ₂ (A) | I _z (A) | I _{cu} (kA) | I _{ccc} (kA) | I _{ccp} (kA) | t _{iccc} (s) | t _{iccp} (s) |
| Servicios comunes 1 Sub-grupo 1 | | | IGA: 10 Dif: 25, 30, 2 polos | | | | | | | |
| C13 (Bomba de circulación (solar térmica)) | H07V-K 3G2.5 | 0.31 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 17.50 | 6 | 3.297 | 0.836 | 0.04 | 0.12 |
| C13(2) (Bomba de circulación (solar térmica)) | H07V-K 3G2.5 | 0.31 | Aut: 10 {C',B',D'} | 14.50 | 17.50 | 6 | 3.297 | 1.197 | 0.04 | 0.06 |

Leyenda

| | |
|---------------------|--|
| c.d.t | caída de tensión (%) |
| c.d.t _{ac} | caída de tensión acumulada (%) |
| I _c | intensidad de cálculo del circuito (A) |
| I _z | intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A) |
| F _{cagrup} | factor de corrección por agrupamiento |
| R _{inc} | porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión |
| I' _z | intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A) |
| I ₂ | intensidad de funcionamiento de la protección (A) |
| I _{cu} | poder de corte de la protección (kA) |
| I _{ccc} | intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA) |
| I _{ccp} | intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA) |
| L _{max} | longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A) |
| P _{calc} | potencia de cálculo (kW) |
| t _{iccc} | tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s) |
| t _{iccp} | tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s) |
| t _{ficcp} | tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s) |



5. ANEJOS A LA MEMORIA



5. ANEJOS A LA MEMORIA



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA





INDICE ANEJOS A LA MEMORIA:

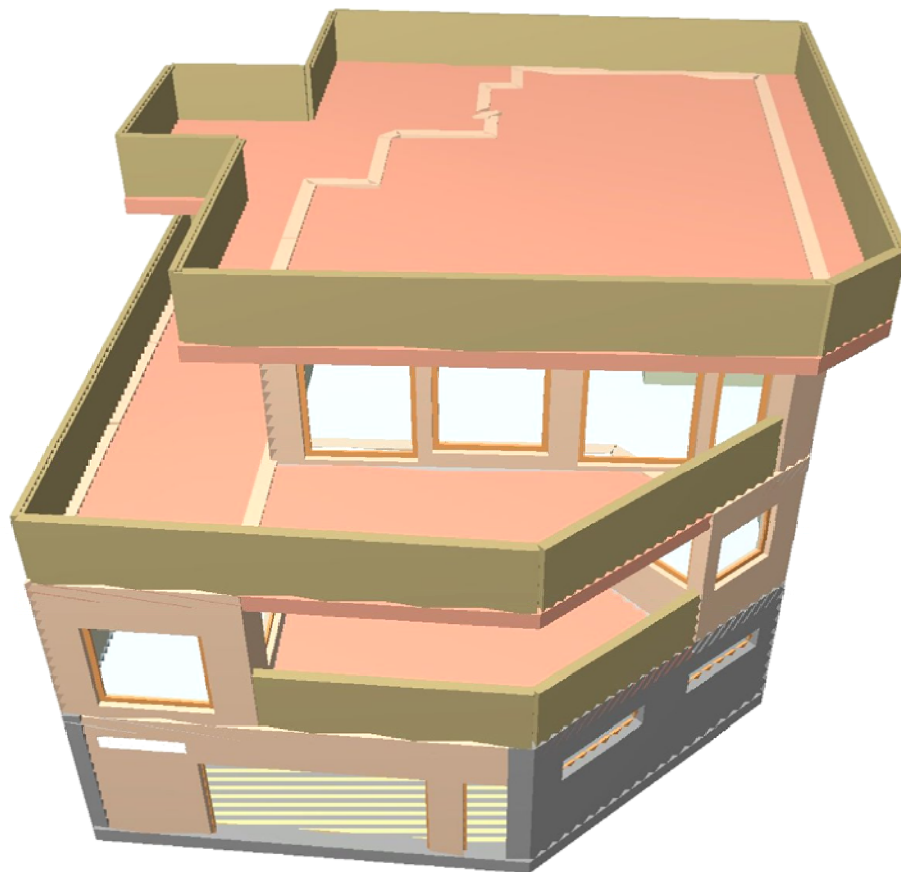
- 5.1. Instalación de ventilación.
- 5.2. Instalación de suministro de agua.
- 5.3. Instalación de evacuación de aguas.
- 5.4. Instalación eléctrica.
- 5.5. Eficiencia energética.
- 5.6. Estudio acústico.
- 5.7. Instalación paneles solares.
- 5.8. Certificado de Eficiencia Energética del Edificio.
- 5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del aire interior) aplicadas a la Edificación.
- 5.10. Estudio de Seguridad y Salud.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA





5.1 INSTALACIÓN PARA LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el
Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.1. Instalación para la calidad del aire interior





Instalación para la calidad del aire interior.

INDICE

- 1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE LA VENTILACIÓN.**
- 2. CAUDALES DE VENTILACIÓN EXIGIDOS.**
- 3. REDES DE CONDUCTOS EN GARAJE.**
- 4. ABERTURAS DE VENTILACIÓN.**
- 5. CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN.**
 - 5.1. Conductos de extracción para ventilación híbrida.
 - 5.2. Conductos de ventilación para ventilación mecánica.
- 6. ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECANICOS Y EXTRACTORES.**
- 7. VENTANAS Y PUERTAS EXTERIORES.**



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.1. Instalación para la calidad del aire interior





1. Descripción de la instalación de la ventilación.

La instalación de la ventilación consta de dos partes (CTE HS-3, apéndice A):

- Ventilación Natural: es la ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.
- Ventilación mecánica: es la ventilación en la que la renovación del aire se produce por funcionamiento de aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto.

A continuación se describirá cada parte que forma esta instalación:

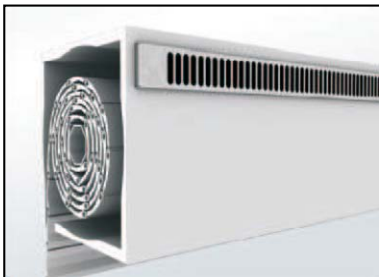
1. Ventilación de viviendas:

Dentro de la vivienda se van a diferenciar dos zonas:

- Zonas Secas: son los dormitorios, salones, salas de estar,.....
- Zonas Húmedas: aseos, baños, cocinas,.....

El aire debe circular de las zonas secas a las zonas húmedas, por lo tanto, las zonas secas deben de disponer de aberturas de admisión y las zonas húmedas deben disponer de aberturas de extracción, y para que circule de unas a otras hay que disponer de aberturas de paso.

Se dispondrán las aberturas de admisión en los locales secos, colocando aireadores de admisión en la cajonera de las ventanas de la marca AIR-IN, modelo AIRCASSETEM, las aberturas de paso se dispondrán en los huecos de las puertas en la parte superior entre el premarco y el marco, serán de la marca AIR-IN, modelo AIRPASO y en las cocinas y aseos dispondrán de las aberturas de extracción instalando aireadores de paso higrorregulables en el falso techo de la marca SOLER&PALAU, modelo ALICE BEHT.

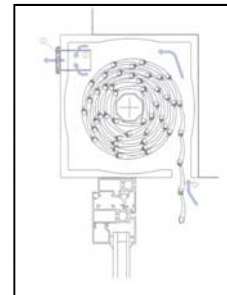


**Aireador de admisión
natural lineal de
persiana visto**

Marca: Air-In

Modelo: AIRCASSETEM

Fuente: www.air-in.es



**Aireador de paso lineal
horizontal en marco de
puerta**

Marca: Air-In

Modelo: AIRPASO

Fuente: www.air-in.es

**Boca de extracción
higrorregulable con compuerta de
regulación acoplada a una trenza
de nylon sensible a la humedad.**

Marca: Soler&Palau

Modelo: ALICE BEHT

Fuente: www.soler&palau.es





Se van a utilizar los mismos conductos de extracción para extraer el aire de algunos locales de la vivienda.

En las cocinas se implantará un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores contaminantes de la cocción, se conectará un extractor conectado a un conducto de extracción independiente que no puede ser utilizado para la extracción de aire de locales de otro uso.

Todos los conductos de extracción de las viviendas desembocan en la cubierta. Las bocas de expulsión deberán cumplir lo especificado en el CTE HS-3, figura 3.4. que indica la altura libre de la boca de expulsión respecto de la cubierta.

Los conductos de extracción serán de distintos diámetros, y serán de acero galvanizado helicoidal los verticales y horizontales, aunque se colocarán algunos de aluminio flexibles horizontales.

2. Ventilación de almacén de residuos:

Se dispondrá de una ventilación natural. Se colocarán aberturas de admisión mixtas en el muro de H.A.

Quando el almacén se ventile a través de *aberturas mixtas*, éstas deben disponerse al menos en dos partes opuestas del cerramiento, de tal forma que ningún punto de la zona diste más de 15 m de la abertura más próxima.

Quando los almacenes se ventilen a través de *aberturas de admisión y extracción*, éstas deben comunicar directamente con el exterior y la separación vertical entre ellas debe ser como mínimo 1,5m.

3. Ventilación de garaje:

Se dispondrá de una ventilación natural. Se colocarán aberturas de admisión mixtas en el muro de H.A.

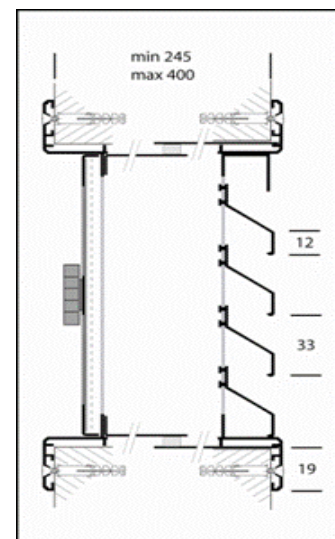
Deben disponerse *aberturas mixtas* al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del *local* y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m.

Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%.

En el caso de garajes que no excedan de cinco plazas ni de 100 m² útiles, en vez de las *aberturas mixtas*, pueden disponerse una o varias *aberturas de admisión* que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias *aberturas de extracción* que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m.



Fuente: www.gavo.net



Todas las aberturas de ventilación en contacto con el exterior se dispondrán de tal forma que se evite la entrada de líquidos (agua de la lluvia,.....), así como de sólidos, (insectos,.....).



2. Caudales de ventilación exigidos

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

Caudales de ventilación mínimos exigidos

| | | Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s) | | |
|---------|-------------------------------|---|--------------------------|---------------------|
| | | Por ocupante | Por superficie útil (m2) | En función de otros |
| Locales | Dormitorios | 5 | | |
| | Salas de estar y comedores | 3 | | |
| | Aseos y cuartos de baño | | | 15 por local |
| | Cocinas | | 2 | 50 por local (1) |
| | Trasteros y sus zonas comunes | | 0.7 | |
| | Aparcamientos y garajes | | | 120 por plaza (2) |
| | Almacenes de residuos | | 10 | |

(1) Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina.

(2) Caudal considerado para la admisión mecánica de aire.

Para la extracción mecánica se considera un caudal de 150 l/s por plaza (según DB-SI 3: 8.2).

3. Redes de conductos en garaje

El número de redes de conductos de extracción se obtiene, en función del número de plazas del aparcamiento, aplicando la tabla 3.1 (CTE DB HS 3).

| | |
|------------------|----------------------------|
| $P \leq 15$ | 1 |
| $15 < P \leq 80$ | 2 |
| 80 | 1 + parte entera de $P/40$ |

4. Aberturas de ventilación

El área efectiva total mínima de las aberturas de ventilación de cada local es la mayor de las obtenidas mediante las fórmulas siguientes, según la tabla 4.1 (CTE DB HS 3).

Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm².

| | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| Aberturas de ventilación | Aberturas de admisión (1) | $4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$ |
| | Aberturas de extracción | $4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$ |
| | Aberturas de paso | 70 cm ² ó $8 \cdot q_{vp}$ |
| | Aberturas mixtas (2) | $8 \cdot q_v$ |



(1) Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.

(2) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida. Siendo:

'qv': caudal de ventilación mínimo exigido en el local (l/s).

'qva': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

'qve': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

'qvp': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

5. Conductos de extracción

5.1. Conductos de extracción para ventilación híbrida

La sección mínima de los conductos se obtiene, en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase de tiro, aplicando la tabla 4.2 (CTE DB HS 3).

El caudal de aire en el tramo del conducto es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

La clase de tiro viene determinada por el número de plantas existentes entre la más baja que vierte al conducto y la última, ambas incluidas, y la zona térmica en la que se sitúa el edificio. Se obtiene aplicando las tablas 4.3 y 4.4 (CTE DB HS 3).

| | | Sección del conducto de extracción (cm ²) | | | |
|---|-----------------|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | Clase de tiro | | | |
| | | T-1 | T-2 | T-3 | T-4 |
| Caudal de aire en el tramo del conducto (l/s) | qvt ≤ 100 | 1 x 225 | 1 x 400 | 1 x 625 | 1 x 625 |
| | 100 < qvt ≤ 300 | 1 x 400 | 1 x 625 | 1 x 625 | 1 x 900 |
| | 300 < qvt ≤ 500 | 1 x 625 | 1 x 900 | 1 x 900 | 1 x 900 |
| | 500 < qvt ≤ 750 | 1 x 625 | 1 x 900 | 1 x 900 + 1 x 625 | 3 x 900 |
| | 750 < qvt ≤ | 1 x 900 | 1 x 900 + 1 x 625 | 2 x 900 | 3 x 900 + 1 x 625 |

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (qvt), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;



| | | Zona térmica | | | |
|---------------|-----|---------------|-------------|-------|-----|
| | | Provincia | Altitud (m) | | |
| | | | <= 800 | > 800 | |
| | | | | | |
| | | Clase de tiro | | | |
| | | Zona térmica | | | |
| | | W | X | Y | Z |
| Nº de plantas | 1 | | | | T-4 |
| | 2 | | | | |
| | 3 | | | T-3 | |
| | 4 | | | | |
| | 5 | | T-2 | | |
| | 6 | | | | |
| | 7 | | | | T-2 |
| | >=8 | | T-1 | | |

La sección mínima de cada ramal es igual a la mitad de la del conducto colectivo al que vierte.

5.2. Conductos de extracción para ventilación mecánica

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot qvt$$

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot qvt$$

6. Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$



'hf/L' pérdida de carga por unidad de longitud;

'f' factor de fricción del conducto;

'De' diámetro equivalente del conducto;

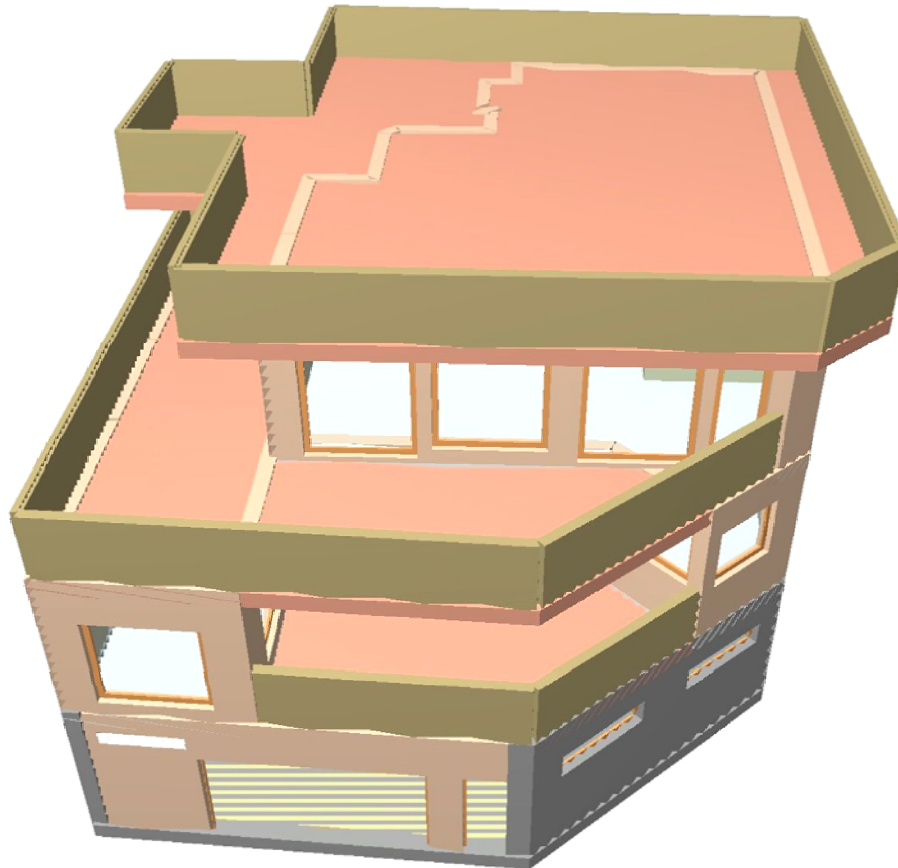
'v' velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;

'g' aceleración de la gravedad;

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

7. Ventanas y puertas exteriores

La superficie total practicable mínima de las ventanas y puertas exteriores de cada local es un veinteavo de la superficie útil del mismo.



5.2 INSTALACIÓN DE SUMINISTRO AGUA



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.2. Instalación de suministro de agua





Instalación de suministro de agua.

INDICE

1. REDES DE DISTRIBUCIÓN.

- 1.1. Condiciones mínimas de suministro.
- 1.2. Tramos.
- 1.3. Comprobación de la presión.

2. DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE.

3. REDES DE A.C.S.

- 3.1. Redes de impulsión.
- 3.2. Redes de retorno.
- 3.3. Aislamiento térmico.
- 3.4. Dilatadores.

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA, (EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN).

- 4.1. Acometida.
- 4.2. Armario de contadores.
- 4.3. Montantes.
- 4.4. Derivación individual.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.2. Instalación de suministro de agua





1. Redes de distribución

1.1. Condiciones mínimas de suministro

| Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo | | | |
|---|--|----------------------------------|---------------------------------|
| Tipo de aparato | Q _{min} AF (l/s) | Q _{min} A.C.S. (l/s) | P _{min} (m.c.a.) |
| Lavabo | 0.10 | 0.065 | 12 |
| Ducha | 0.20 | 0.100 | 12 |
| Inodoro con cisterna | 0.10 | - | 12 |
| Bidé | 0.10 | 0.065 | 12 |
| Bañera de 1,40 m o más | 0.30 | 0.200 | 12 |
| Consumo genérico (agua fría) | 0.15 | - | 12 |
| Fregadero doméstico | 0.20 | 0.100 | 12 |
| Lavadora doméstica | 0.20 | 0.150 | 12 |
| Lavadero | 0.20 | 0.100 | 12 |
| Abreviaturas utilizadas | | | |
| Q _{min} AF | Caudal instantáneo mínimo de agua fría | | P _{min} Presión mínima |
| Q _{min} A.C.S. | Caudal instantáneo mínimo de A.C.S. | | |

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. Excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción:

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

ε: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds



Pérdidas de carga:

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

ε_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (Expresión simplificada):

Tuberías de acometida y de alimentación:

$$Na \leq 3 \rightarrow kv = 1;$$

$$3 < Na < 20 \rightarrow kv = \frac{19 + Na}{10 \cdot (Na + 1)};$$

$$Na \geq 20 \rightarrow kv = 0.2;$$

siendo:

Na: Número de abonados



Montantes e instalación interior:

$$N < 3 \rightarrow ka = 1;$$

$$3 \leq N \leq 26 \rightarrow ka = \frac{1}{\sqrt{N-1}} \cdot c;$$

$$N > 26 \rightarrow ka = 0.2;$$

siendo:

N: Número de consumos

c: 1.10 para viviendas; 1.50 para locales y oficinas

Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- Tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.

Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

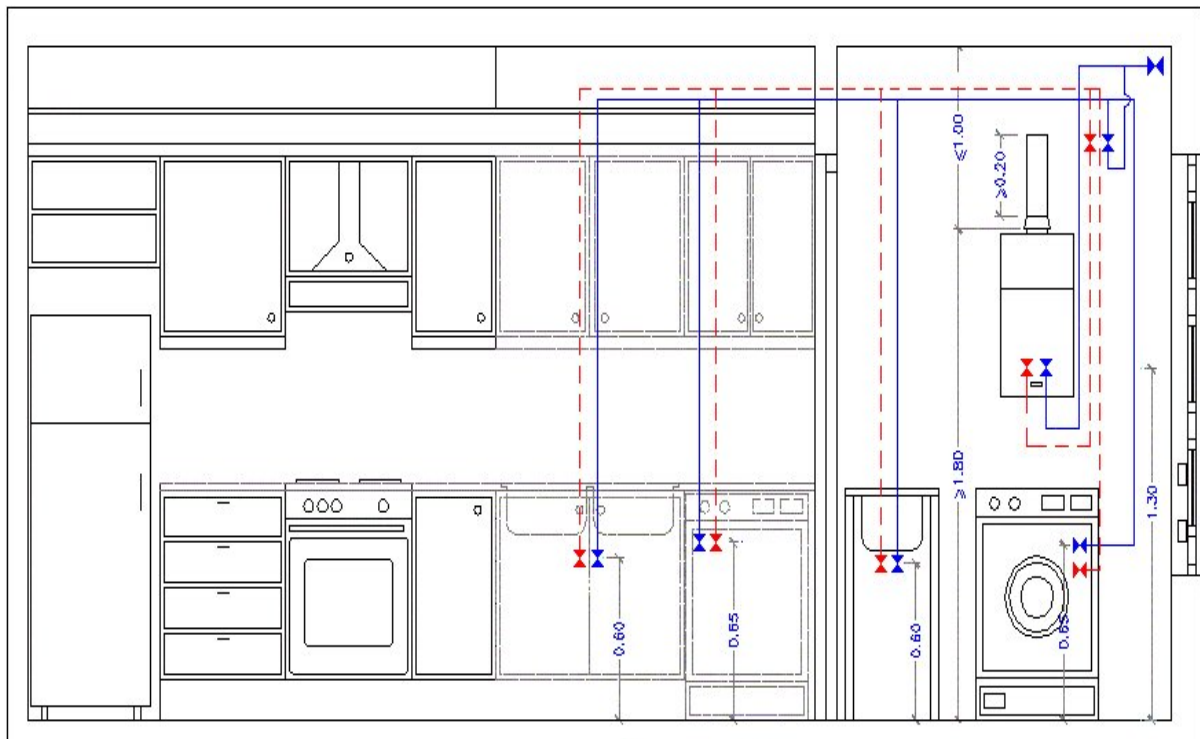
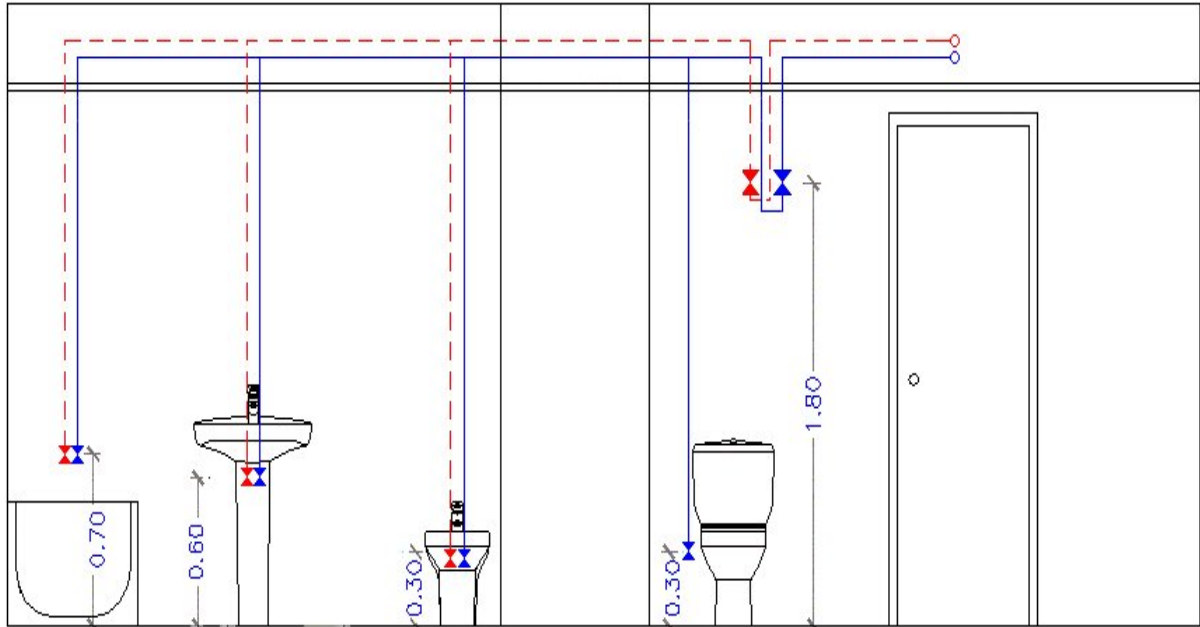
1.3. Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.



2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.



| Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos | | |
|--|--------------------------------------|-------------------------------|
| Aparato o punto de consumo | Diámetro nominal del ramal de enlace | |
| | Tubo de acero (") | Tubo de cobre o plástico (mm) |
| Lavabo | --- | 12 |
| Ducha | --- | 12 |
| Inodoro con cisterna | --- | 12 |
| Bidé | --- | 12 |
| Bañera de 1,40 m o más | --- | 22 |
| Consumo genérico (agua fría) | --- | --- |
| Fregadero doméstico | --- | 12 |
| Lavadora doméstica | --- | 22 |
| Lavadero | --- | 12 |

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

| Diámetros mínimos de alimentación | | |
|--|------------------------------|-----------------------|
| Tramo considerado | Diámetro nominal del tubo de | |
| | Acero (") | Cobre o plástico (mm) |
| Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina. | 3/4 | 20 |
| Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local | 3/4 | 20 |
| Columna (montante o descendente) | 3/4 | 20 |
| Distribuidor principal | 1 | 25 |

3. Redes de A.C.S.

3.1. Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

3.2. Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.



Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

| Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S. | |
|--|--------------------------|
| Diámetro de la tubería (pulgadas) | Caudal recirculado (l/h) |
| 1/2 | 140 |
| 3/4 | 300 |
| 1 | 600 |
| 1 1/4 | 1100 |
| 1 1/2 | 1800 |
| 2 | 3300 |

3.3. Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

3.4. Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

4. Descripción de la instalación de suministro de agua, (equipos, elementos y dispositivos de la instalación).

La instalación de fontanería comienza en la unión con la red de distribución situada en la Calle Cruceta. La Azohia. DE dicha unión, parte un tubo que enlaza con el armario de acometida situado en el muro de entrada al edificio. El conducto continúa hasta el armario de contadores. De éste último derivan los montantes que reparten la fontanería de cada vivienda.

En total se derivan 4 montantes, de los cuales tres se destinan a viviendas y el otro para servicios generales y semisótano. Los mismos discurren en horizontal por el semisótano para después elevarse en vertical hacia las viviendas y desde estas en cada una de ellas dichos ramales se dividirán para abastecer los cuartos húmedos.

Las partes de las que consta la instalación son.

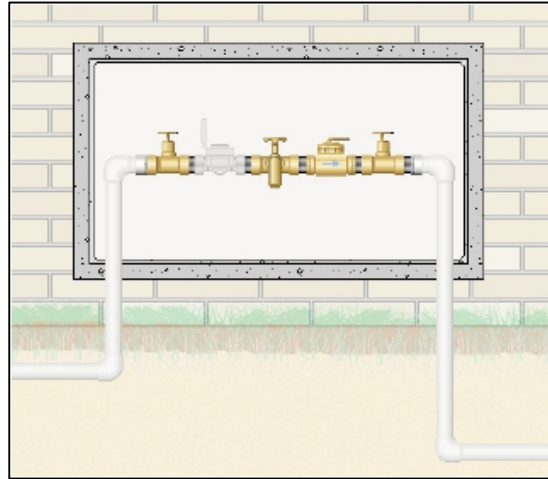
4.1. Acometida

Nuestra acometida partirá de la red de distribución general mediante un tubo de polietileno PE 100, PN 16 atmosferas de 80 mm de diámetro que la unirá al armario de acometida, (según DB-HS 4 apartado 3.2.1.1).

El armario de acometida estará situado en la entrada del edificio para facilitar el acceso a la empresa suministradora en caso de que sea necesario. El armario estará formado por la llave de corte general, un filtro de instalación general, el contador general, un grifo de prueba, una válvula de retención y una llave de salida, (según DB-HS 4 apartado 3.2.1.2.3). Constará



también con un desagüe e el fondo que irá comunicado con la red de saneamiento, (según DB-HS 4 apartado 5.1.2.1 punto 1). Tendrá puertas capaces de resistir a la intemperie y con cerraduras para evitar su manipulación por personas ajenas a la empresa de suministro, (según DB-HS 4 apartado 5.1.2.1 punto 4).



Fuente: www.munasa.es

Una vez pasado el armario de acometida la instalación pasará al armario de contadores situado en el muro exterior de las viviendas, es decir, el armario de acometida y el armario de contadores se situarán en el mismo lugar.

4.2. Armario de contadores

El armario de contadores estará situado en el muro de hormigón situado en el acceso del edificio, donde habrá libre acceso para que la empresa suministradora pueda acceder a ellos, (según DB-HS 4 apartado 3.2.1.2.7 punto 1).

Ante de cada contador habrá una llave de corte y después del contador una válvula de retención, (según DB-HS 4 apartado 3.2.1.2.7 punto 3). Contará con un desagüe en el fondo que irá comunicado con la red de saneamiento del edificio, (según DB-HS 4 apartado 5.1.2.1 punto 1).

La tubería de alimentación que une el armario de la acometida y el armario de contadores tendrá un diámetro de 35 mm y será de tubo de polietileno PE 100, PN 16 atmosferas de diámetro.

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.



Fuente: www.munasa.es



4.3. Montantes

Del armario de contadores partirán 4 montantes. 3 de ellos dirigidos a viviendas y uno a servicios generales y semisótano.

Los montantes irán alojados en un hueco independiente del resto de las instalaciones del edificio, dicho hueco podrá ser registrado en cada piso para poder realizar cualquier operación de mantenimiento, (según DB-HS 4 apartado 3.2.1.2.6 punto 2), irán anclados a los paramentos verticales cada dos metros mediante abrazaderas.

Discurrirán en horizontal por el debajo del techo del semisótano para después subir verticalmente hacia las viviendas.

Los montantes tendrán en su base una válvula de retención, una llave de corte y una llave de paso con grifo, señaladas y de fácil acceso para su mantenimiento (según DB-HS 4 apartado 3.2.1.2.6 punto 3). En su parte superior tendrán instalados un dispositivo de purga (según DB-HS 4 apartado 3.2.1.2.6 punto 4).

4.4. Derivación individual

La derivación individual transcurrirá por cada planta desde los montantes hasta la entrada de cada vivienda. Se dispondrá de una llave de paso situada en el interior de la propiedad de fácil acceso para su posible manipulación.

Las derivaciones particulares en el interior de la vivienda que discurrirán por el falso techo a los distintos cuartos húmedos cada una con una llave de corte individual para que sean independientes, ramales de enlace y puntos de consumo de cada sanitario y grifo con una llave de corte individual, (según DB-HS 4 apartado 3.2.1.3).

El agua caliente sanitaria procederá de un calentador acumulador mixto situado según planos e irá situado entre dos llaves de corte. Se suministrará agua caliente a todos los aparatos menos al inodoro.

Las tuberías de red interior serán de cobre de 35 mm de diámetro y en las derivaciones a los cuartos húmedos serán de 28 mm de diámetro y de ahí de 22 y 18 mm a los aparatos.

Para la realización de la instalación de suministro de agua de nuestro edificio serán necesarios los siguientes materiales.

- Tuberías de cobre para las zonas de viviendas y sus respectivos montantes.
- Tuberías de polietileno para la acometida y tubería de alimentación.
- Codos de 90°, 45° para los quiebros producidos en la instalación.
- Curvas de 90° y 45° para los giros que se dan en la instalación.
- Contadores en batería situados en local adecuado a su uso.
- Contador general para el edificio.
- Llaves de corte general de locales húmedos.
- Llaves de retención o antirretorno.
- Llave de registro situada en la acera.
- Filtro situado en el armario de acometida.
- Llaves de paso con grifo de vaciado.
- Abrazaderas para la sujeción de las tuberías, etc.



Tuberías de polietileno y cobre de distintos diámetros.



Fuente: www.gallegohermanos.com

Piezas especiales para tuberías de cobre de distintos diámetros.



Fuente: www.gallegohermanos.com

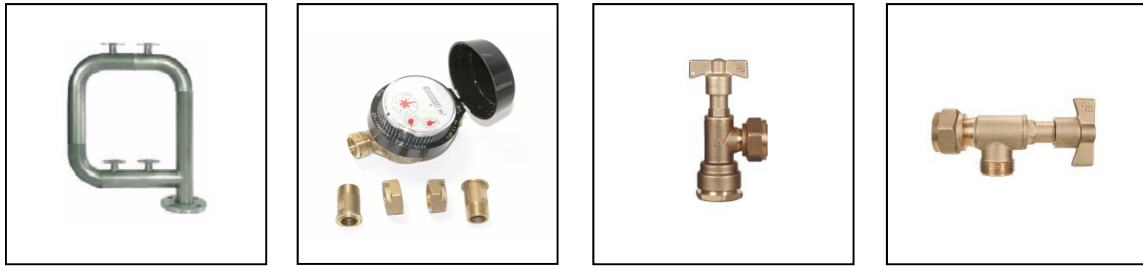
Abrazaderas y anclajes de distintos tipos y diámetros.



Fuente: www.gallegohermanos.com



Batería de contadores y contadores.



Fuente: www.gallegohermanos.com

Llaves de entrada, de salida, de regulación, válvulas de paso, grifos de aparatos



Fuente: www.gallegohermanos.com

Válvulas de compuerta, esfera.

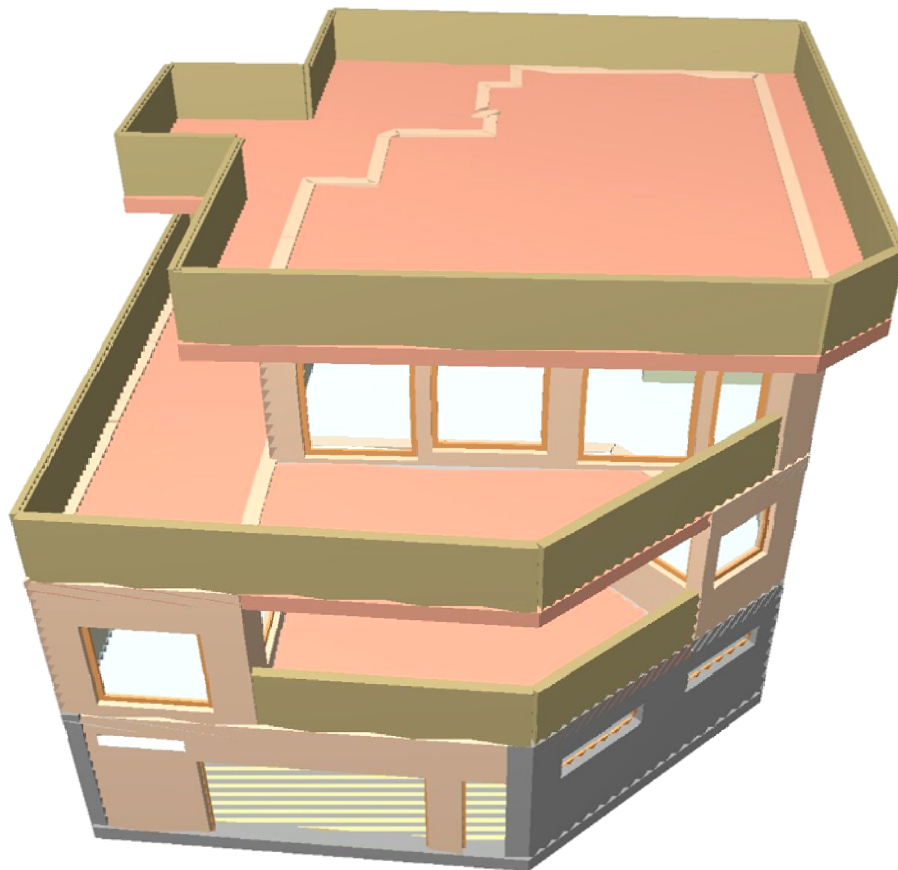


Fuente: www.gallegohermanos.com

Filtros, válvulas de retención, anti-retorno.



Fuente: www.gallegohermanos.com



5.3 INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.3. Instalación de evacuación de aguas





Instalación de evacuación de aguas.

INDICE

- 1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS.**
- 2. RED DE AGUAS RESIDUALES.**
- 3. RED DE AGUAS PLUVIALES.**
- 4. REDES DE VENTILACIÓN.**
- 5. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO.**



1. Descripción de las instalaciones de evacuación de aguas.

La instalación de saneamiento tiene la función primordial de canalizar las aguas de lluvia y desechos líquidos hasta la red municipal de alcantarillado. Empieza en las estancias individuales (baños, aseos y cocinas), dentro de cada una de estas existen una serie de aparatos que necesitan un desagüe por el que desecharan los residuos líquidos, el agua de lluvia también se canalizará a través de los sumideros y canalones hacia las bajantes hasta el sótano para poder derivarlo a la red de alcantarillado municipal.

De cada uno de los aparatos sale una derivación individual, con un diámetro que se calculará como se ha indicado anteriormente, que en caso de los baños y aseos desembocan en un bote sifónico, que sirve de registro a la vez que evita los olores de la red, y de éste se deriva a la bajante más cercana.

En cocinas y lavaderos las derivaciones individuales de cada aparato van directamente del aparato a la bajante sin necesitar pasar por un bote sifónico, ya que cada aparato dispone de un sifón individual que evita la salida de olores al interior de las viviendas.

De cada dependencia se deriva a una bajante que recorrerá todo el edificio hasta que esta sea derivada mediante un colector colgado. Las bajantes irán ventiladas, prolongando la misma hasta la cubierta en donde por efecto de la succión del aire ventilará el sistema. Todas las tuberías y piezas especiales del sistema son de PVC ancladas al firme mediante herrajes de acero galvanizado para evitar la corrosión.

Toda las plantas que van sobre rasante e incluidas sus bajantes irán derivadas con colectores colgados de techo y bajo falso techo de escayola, para poder ser evacuadas por gravedad hasta el pozo de registro situado en la entrada y de este al sistema de alcantarillado municipal.

Las partes de las que consta la instalación son:

1. Sumideros individuales

Los sumideros individuales son los dispositivos en los que empieza la instalación de saneamientos. Estos elementos serán de la dimensión marcada por el cálculo de UD'S (unidades de desagüe), calculadas en el apartado correspondiente de la memoria. Estos dispositivos contendrán un retenedor de sólidos en suspensión a modo de rejilla, estos estarán instalados en lavabos, bidets, fregaderos y sumideros y canalones de lluvia. Los aparatos como las lavadoras, lavavajillas o inodoros no dispondrán de este elemento comunicándose directamente con los ramales individuales.

Tipos de sumideros de PVC



Tipos de canalones de PVC



Fuente. www.plastifer.es



2. Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales son las tuberías continuas unidas por piezas especiales y de forma estanca a los sumideros individuales o aparatos. Son las tuberías que derivan los resúltados líquidos de cada aparato hasta la bajante más próxima.

Dependiendo del tipo de aparato será necesaria la instalación de un sifón individual en la derivación como en fregadero, lavadora, lavavajillas, inodoro y caldera. Otros aparatos como los lavabos, bidets, bañeras y duchas deberán derivar a un bote sifónico común. Estos sifones son unos dispositivos que evitan los olores del sistema de saneamiento.

La derivación de inodoros deberá ser directa a bajante a la cual se puede acoplar las otras derivaciones. Estas y las demás derivaciones irán colgadas bajo el forjado de los cuartos húmedos y cubiertos con un falso techo el cual podrá ser revisado si hubiese alguna variación o defecto.

Bote sifónico de PVC



Derivaciones individuales de PVC



Fuente. www.plastifer.es

3. Bajantes

De cada uno de los locales húmedos saldrán como máximo dos derivaciones individuales que irán unidas a las bajantes mediante piezas especiales. Las bajantes tendrán un diámetro continuo en toda su longitud y será calculada en el anexo correspondiente. Al ser un edificio menor de 7 plantas solamente hace falta un ventilación de tipo primaria en la instalación, que consistirá en una prolongación de la bajante hasta la cubierta.

Bajantes de distintos tipos de diámetros de PVC



Fuente. www.plastifer.es



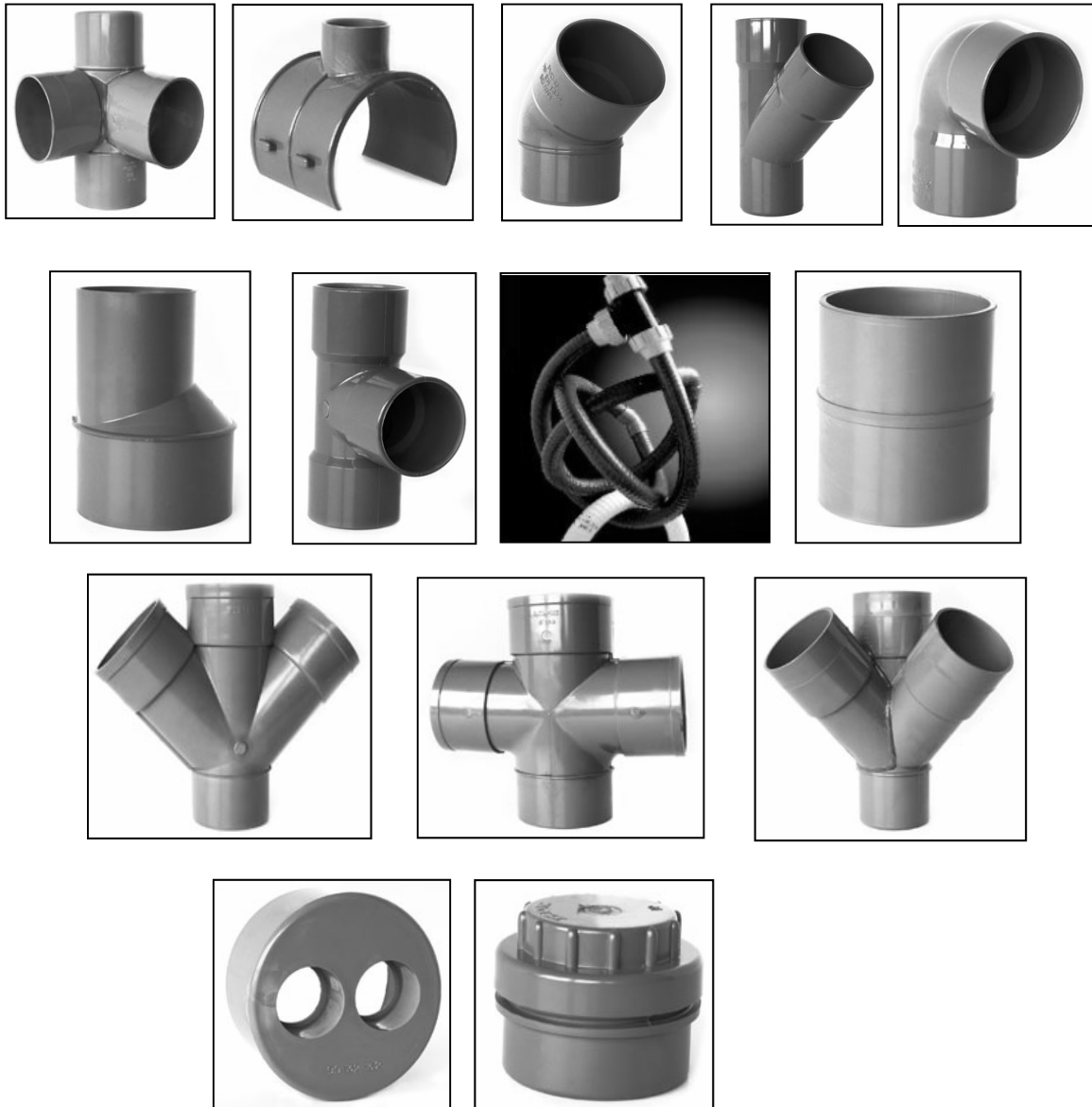
4. Colectores colgados

Los colectores colgados es un sistema de derivaciones igual que el de los cuartos húmedos pero a gran escala, estas derivaciones desviarán los residuos de las bajantes al sistema de alcantarillado municipal. Las uniones de las bajantes con los colectores se realizará mediante piezas especiales, como codos, empalmes, injertos, (simples o dobles),

En nuestro edificio la derivación se hará por partes empezando en el techo de la planta baja que derivaran una serie de bajantes a otras para ser derivadas en techo de semisótano, mediante otro colector hasta el pozo de registro y de este al alcantarillado municipal, todos los colectores actuarán por gravedad y que poseen una inclinación del 2%.

Los colectores serán calculados en el apartado correspondiente diferenciando los colectores pluviales de los de residuales o mixtos.

Distintas Piezas especiales de PVC que se usarán en la instalación



Fuente. www.plastifer.es



3. Características técnicas

| Características mecánicas | | |
|--|------------|--|
| Características | Requisitos | Método de ensayo |
| Resistencia al impacto a 0°C (Método de la esfera de reloj) | TIR<10% | UNE EN 744 Método de ensayo de resistencia a choques externos por el método de la esfera de reloj. |
| Características físicas | | |
| Características | Requisitos | Método de ensayo |
| Temperatura de reblandecimiento Vicat | ≥79°C | UNE EN 727 Determinación de la temperatura de reblandecimiento vicat. |
| Retracción longitudinal en caliente | ≤ 5% | UNE EN 743 Retracción longitudinal. Métodos de ensayo y parámetros. |
| Resistencia al diclorometano | Sin ataque | UNE EN 580 Método de ensayo para la resistencia al diclorometano a una temperatura especificada. |

4. Propiedades

Las tuberías de PVC-U presentan singulares ventajas frente a las fabricadas con otros materiales. De forma general, pueden especificarse como:

RESISTENTES

A la mayor parte de los agentes químicos. La norma UNE 53389 establece el nivel de resistencia química del PVC frente a sustancias químicas. Comportamiento óptimo frente al impacto.

LIGERAS

Fácil transporte, carga, descarga y operaciones en obra.

BAJO MÓDULO ELÁSTICO

Que atenúa sobrepresiones por golpe de ariete.

FÁCIL INSTALACIÓN

Por peso, facilidad de corte y ensamblaje, así como por la amplia gama de accesorios.

BAJO FACTOR DE FRICCIÓN

Las paredes lisas ofrecen una resistencia mínima a la circulación del fluido, produciendo pérdidas de carga inferiores a las de las tuberías de materiales tradicionales.

DURADERAS

Alta competitividad económica, debido a su durabilidad.

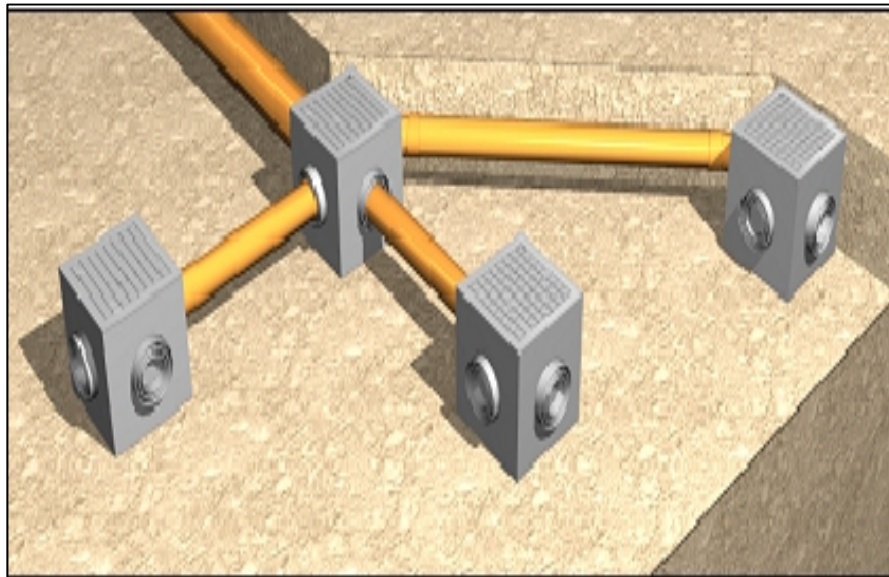
Fuente. www.plastifer.es

5. Coletores enterrados / Arquetas

Los colectores enterrados tiene la misma función que los colgados pero en el suelo. Estos colectores son ligeramente diferentes a los anteriores, ya que las uniones entre tuberías se realiza mediante arquetas. En este edificio discurre una línea que desemboca en una arqueta de registro prefabricada de PVC con tapadera de registro a ras de suelo hermética.

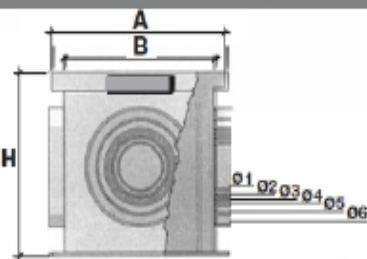


Red de colectores enterrados con arquetas de PVC



Fuente. www.plastifer.es

Ø DE BOCAS DEL CUERPO Y DE LA ALARGADERA "ARQUETAS CUADRADAS"
Ø DAS BOCAS DO CORPO CAIXA E DO AUMENTO DAS "CAIXAS QUADRADAS"



| Med. | 200x200 | 300x300 | 400x400 | 550x550* |
|------|---------|---------|---------|----------|
| A | 189 | 286 | 384 | 535 |
| B | 161 | 253 | 355 | 500 |
| H | 200 | 297 | 397 | 520 |
| Ø1 | 75 | 75 | 100 | 160 |
| Ø2 | 90 | 90 | 125 | 200 |
| Ø3 | 110 | 110 | 140 | 250 |
| Ø4 | - | 125 | 160 | 315 |
| Ø5 | - | 160 | 200 | - |
| Ø6 | - | - | 250 | - |

Ø Salida
Ø Saída

* Sólo en 550x550, 3 bocas son hembra (entradas) y 1 boca es macho (salida)
* Só em 550x550, 3 bocas são fêmeas (entrada) e 1 boca é macho (saída).

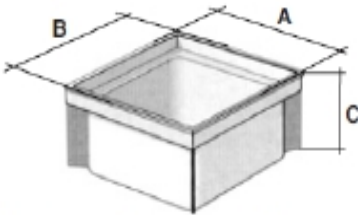
Las arquetas JIVTEN se fabrican con diferentes diámetros de bocas, adecuados a las tuberías de diámetros standards, cumpliendo las NORMAS UNE 53112 o UNE 53114 (Ø 75, 90, 110, 125, 160, 200, 250, 315).
As caixas JIVTEN são fabricadas em diferentes diâmetros de bocas, adequados para tubagens de diâmetro standard, cumprindo as NORMAS UNE 53112 ou UNE 53114 (Ø 75, 90, 110, 125, 160, 200, 250, 315).

RESISTENCIA A LA CARGA DE REJILLAS Y TAPAS
RESISTÊNCIA DE CARGA DAS GRELHAS E TAMPAS

NORMA europea EN124 (para rejillas y tapas metálicas), clase A-15
NORMA europea EN124 (para ralos e tampas metálicas), classe A-15.

| DESCRIPCION DESCRIÇÃO | MEDIDAS | CLASIFICACION SEGÚN EN-124 CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO EN-124 |
|---------------------------------------|-----------|--|
| Rejilla reforzada Grelha reforçada | 200 x 200 | A-15 |
| | 300 x 300 | A-15 |
| | 350 x 350 | A-15 |
| | 400 x 400 | A-15 |
| Tapa reforzada Tampa reforçada | 550 x 550 | A-15 |
| | 200 x 200 | A-15 |
| | 300 x 300 | A-15 |
| | 350 x 350 | A-15 |
| | 400 x 400 | A-15 |
| | 550 x 550 | A-15 |

DIMENSIONES ALARGADERA MODULAR
DIMENSÕES AUMENTO MODULAR



| Referencia | A | B | C |
|------------|--------|--------|--------|
| 34075 | 300 mm | 300 mm | 100 mm |
| 34076 | 400 mm | 400 mm | 100 mm |
| 34077 | 550 mm | 550 mm | 315 mm |

Fuente. www.plastifer.es



2. Red de aguas residuales.

Red de pequeña evacuación

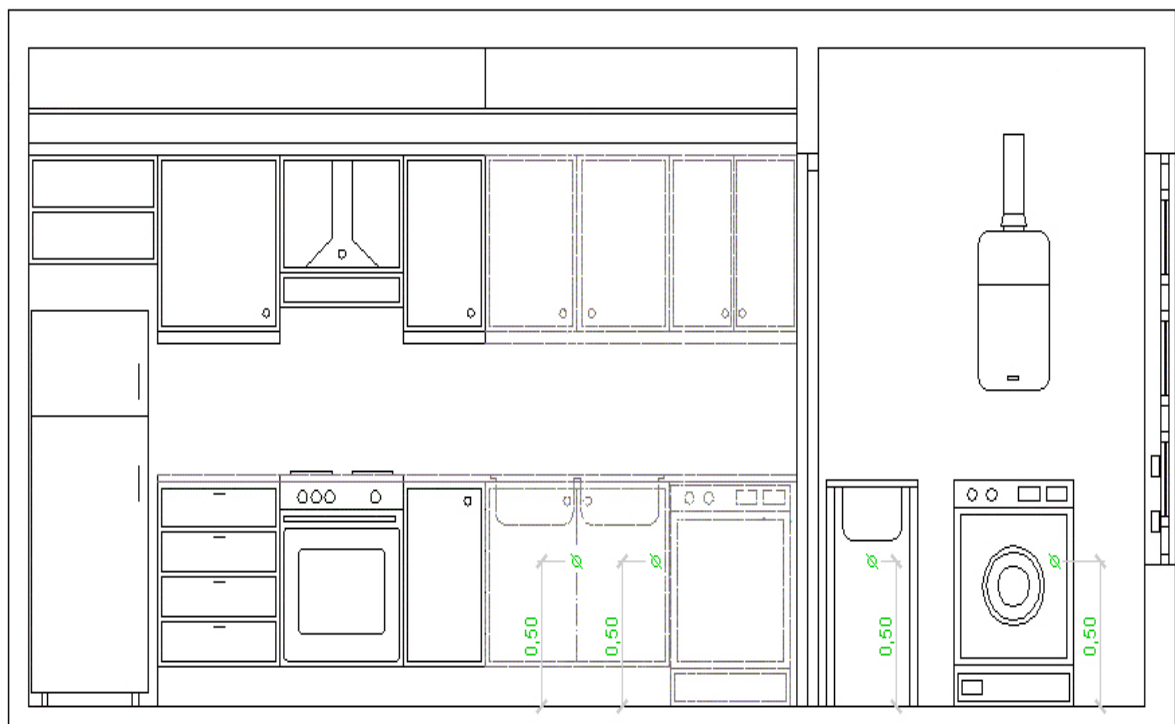
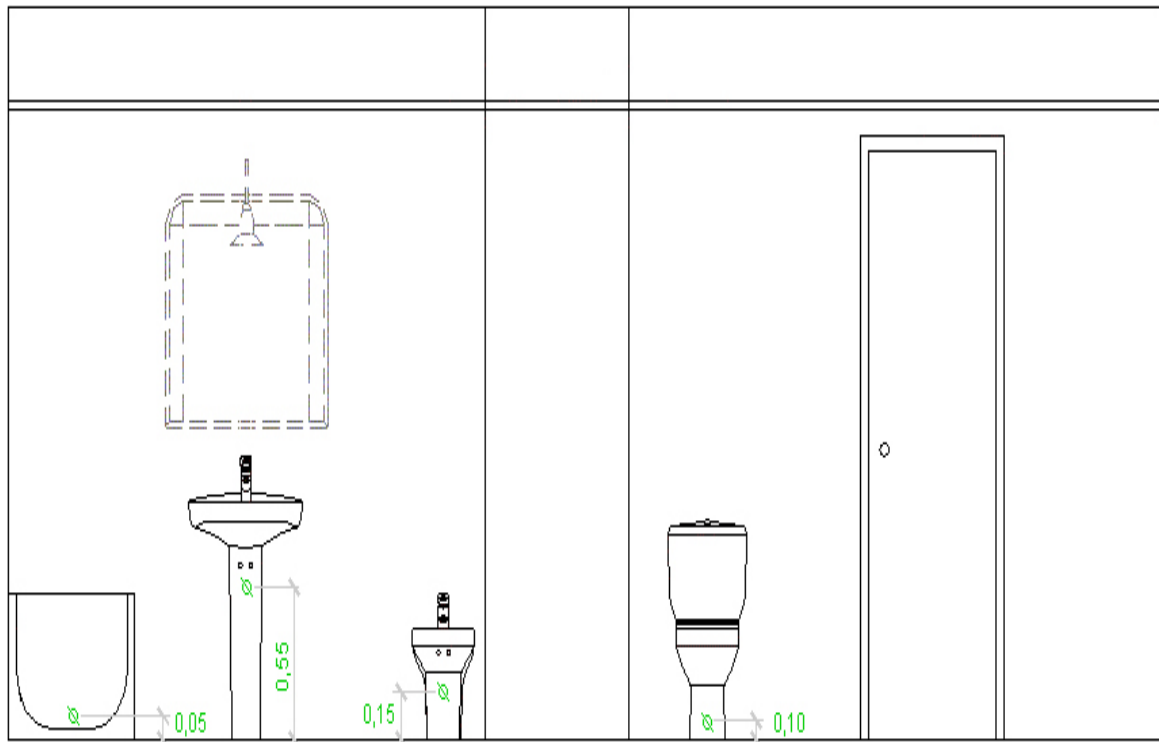
La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe | | Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm) | |
|---|---------------------|-------------|---|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro con cisterna | 4 | 5 | 100 | 100 |
| Inodoro con fluxómetro | 8 | 10 | 100 | 100 |
| Urinario con pedestal | - | 4 | - | 50 |
| Urinario suspendido | - | 2 | - | 40 |
| Urinario en batería | - | 3.5 | - | - |
| Fregadero doméstico | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Fregadero industrial | - | 2 | - | 40 |
| Lavadero | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas doméstico | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora doméstica | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño (Inodoro con cisterna) | 7 | - | 100 | - |
| Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro) | 8 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna) | 6 | - | 100 | - |
| Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro) | 8 | - | 100 | - |

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m. los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma pendiente y el caudal a evacuar.

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos serán de 110 mm para 3 entradas y de 125mm para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.





Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

| Diámetro(mm) | Máximo número de UD's | | Pendiente |
|--------------|-----------------------|------|-----------|
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 32 | - | 1 | 1 |
| 40 | - | 2 | 3 |
| 50 | - | 6 | 8 |
| 63 | - | 11 | 14 |
| 75 | - | 21 | 28 |
| 90 | 47 | 60 | 75 |
| 100 | 123 | 151 | 181 |
| 125 | 180 | 234 | 280 |
| 160 | 438 | 582 | 800 |
| 200 | 870 | 1150 | 1680 |

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

| Diámetro (mm) | Máximo número de UD's, para una altura de bajante de: | | Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de: | |
|---------------|---|------------------|--|------------------|
| | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas |
| 50 | 10 | 25 | 6 | 6 |
| 63 | 19 | 38 | 11 | 9 |
| 75 | 27 | 53 | 21 | 13 |
| 90 | 135 | 280 | 70 | 53 |
| 110 | 360 | 740 | 181 | 134 |
| 125 | 540 | 1100 | 280 | 200 |
| 160 | 1208 | 2240 | 1120 | 400 |
| 200 | 2200 | 3600 | 1680 | 600 |
| 250 | 3800 | 5600 | 2500 | 1000 |
| 315 | 6000 | 9240 | 4320 | 1650 |

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.



Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

| Diámetro(mm) | Máximo número de UD's | | Pendiente |
|--------------|-----------------------|-------|-----------|
| | 1 % | 2 % | 4 % |
| 50 | - | 20 | 25 |
| 63 | - | 24 | 29 |
| 75 | - | 38 | 57 |
| 90 | 96 | 130 | 160 |
| 110 | 264 | 321 | 382 |
| 125 | 390 | 480 | 580 |
| 160 | 880 | 1056 | 1300 |
| 200 | 1600 | 1920 | 2300 |
| 250 | 2900 | 3520 | 4200 |
| 315 | 5710 | 6920 | 8290 |
| 350 | 8300 | 10000 | 12000 |

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.



3. Red de aguas pluviales.

Red de pequeña evacuación

Sumideros

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

| Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | Número de sumideros |
|---|---------------------------|
| $S < 100$ | 2 |
| $100 \leq S < 200$ | 3 |
| $200 \leq S < 500$ | 4 |
| $S > 500$ | 1 cada 150 m ² |

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) Pendiente del canalón | | | | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|---|-----|-----|-----|-----------------------------------|
| 0.5 % | 1 % | 2 % | 4 % | |
| 35 | 45 | 65 | 95 | 100 |
| 60 | 80 | 115 | 165 | 125 |
| 90 | 125 | 175 | 255 | 150 |
| 185 | 260 | 370 | 520 | 200 |
| 335 | 475 | 670 | 930 | 250 |

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.



Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

| Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|--|-------------------------------------|
| 65 | 50 |
| 113 | 63 |
| 177 | 75 |
| 318 | 90 |
| 580 | 110 |
| 805 | 125 |
| 1544 | 160 |
| 2700 | 200 |

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

| Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector | | | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|------|------|------------------------------------|
| 1 % | 2 % | 4 % | |
| 125 | 178 | 253 | 90 |
| 229 | 323 | 458 | 110 |
| 310 | 440 | 620 | 125 |
| 614 | 862 | 1228 | 160 |
| 1070 | 1510 | 2140 | 200 |
| 1920 | 2710 | 3850 | 250 |
| 2016 | 4589 | 6500 | 315 |

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.



4. Redes de ventilación.

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

5. Dimensionamiento hidráulico.

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)



Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (mm)

Las tuberías verticales se han calculado con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

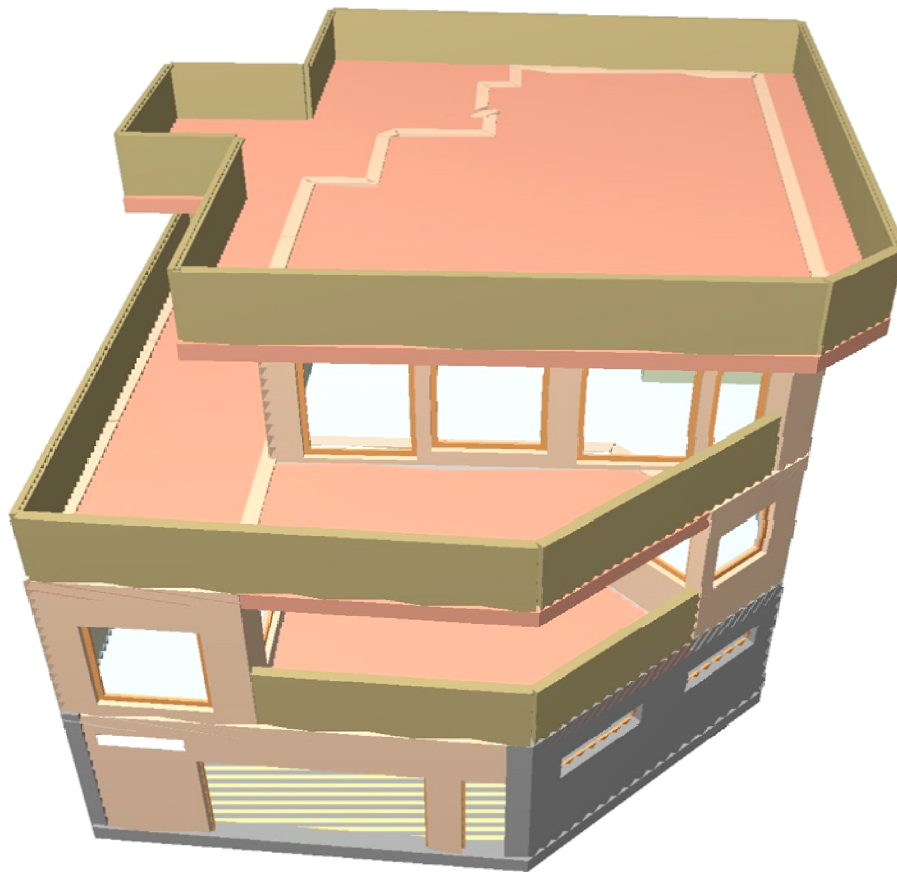
siendo:

Q_{RWP}: caudal (l/s)

k_b: rugosidad (0.25 mm)

d_i: diámetro (mm)

f: nivel de llenado



5.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.4. Instalación eléctrica





Instalación eléctrica.

INDICE

1. SECCIÓN DE LAS LÍNEAS.

- 1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento.
- 1.2. Sección por caída de tensión.
- 1.3. Sección por intensidad de cortocircuito.

2. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES.

- 2.1. Fusibles.
- 2.2. Interruptores automáticos.
- 2.3. Limitadores de sobretensión.
- 2.4. Protección contra sobretensiones permanentes.

3. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.

- 3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra.
- 3.2. Interruptores diferenciales.

4. ELEMENTOS QUE COMPONEN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

- 4.1. Acometida.
- 4.2. Caja General de Protección (C.G.P.).
- 4.3. Línea General de Alimentación (L.G.A.).
- 4.4. Centralización de contadores.
- 4.5. Derivación Individual (D.I.) y Líneas Repartidoras Secundarias (L.R.S.).
- 4.6. Interruptor de Control de Potencia (I.C.P) y Dispositivos Generales de Mando y Protección (D.G.M.P.) y cuadros secundarios.
- 4.7. Instalación interior en viviendas.
- 4.8. Alumbrado de emergencia.
- 4.9. Toma de tierra.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.4. Instalación eléctrica





1. Sección de las líneas.

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$



siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A
 I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
 P_c : Potencia de cálculo, en W
 U_f : Tensión simple, en V
 U_i : Tensión compuesta, en V
 $\cos \theta$: Factor de potencia

1.2. Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km .

R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:



$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

1.3. Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I_{ccc}' como en pie 'I_{cpc}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.



Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$



siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2. Cálculo de las protecciones.

2.1. Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:



$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en

A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

| | | |
|----|-----|------|
| | PVC | XLPE |
| Cu | 115 | 143 |
| Al | 76 | 94 |

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km



2.2. Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

| | I_{mag} |
|---------|-----------------|
| Curva B | $5 \times I_n$ |
| Curva C | $10 \times I_n$ |
| Curva D | $20 \times I_n$ |

El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.



$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

2.3. Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.4. Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

3. Cálculo de la puesta a tierra.

3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 61 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

3.2. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:



$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

4. Descripción de la instalación eléctrica.

La instalación comienza en la toma de la Compañía Suministradora de la zona, (Iberdrola), a través de las cajas generales de protección, desde donde se alimenta mediante una línea general de acometida la centralización de contadores situados en el muro al Oeste del edificio en su correspondiente armario.

A partir de la centralización de contadores partirán las derivaciones individuales hasta los cuadros generales de mando y protección de cada abonado, de servicios generales y garaje, desde donde a través de los circuitos de distribución se alimentarán las tomas de los receptores de la instalación, teniendo para ello en cuenta los cálculos reflejados en el apartado de cálculos realizados para los consumos de potencia de los distintos abonados de que se compone la instalación en su conjunto.

Para la instalación de suministro de electricidad serán necesarios los siguientes materiales:

- Línea de Acometida: Cables aéreos unipolares de cobre, tensión asignada 0,6/1 Kv con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Formado por 3 conductores de fase de 16 mm² y el neutro de 10 mm².
- Caja General de Protección. (C.G.P.).
- Línea General de Alimentación (L.G.A.): Cables unipolares de cobre, tensión asignada 0,6/1 Kv con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE). Formado por 3 conductores de fase de 16 mm² y el neutro de 10 mm².
- Interruptor General de Maniobra.
- Contadores eléctricos. (4 contadores monofásicos).
- Fusibles para cada contador.
- Contadores.



- Derivaciones Individuales viviendas, semisótano y zonas generales. Formadas por cables empotrados unipolares, de cobre con aislamientos de PVC.
- Cuadro de Mando y Protección
 - 3 C.M.P para Viviendas:
 - I.C.P.: Interruptor de control de potencia. (hoy en día incorporado en la unidad de medida).
 - I.G.A. (In=32 A); Interruptor General Automático.
 - I.D. (25 A – 30 mA); Interruptor Diferencial.
 - P.I.A.S.: Pequeños Interruptores Automáticos (1 PIA de 10 A, 2 PIA de 16 A, 1 PIA de 20 A, 1 PIA de 25 A).
 - 1 C.M.P. para semisótano y servicios generales.
- Líneas repartidoras secundarias para cuadros secundarios. Formadas por cables empotrados, unipolares, de cobre con aislamiento de PVC.
- Cuadros secundarios. (1 C.S. Escaleras, 1 C.S. zonas comunes).
- Circuitos de Alumbrado C1: formado por conductores de Cu 2x1,5+1,5 mm².
- Circuitos de Usos Generales y Frigorífico C2: formado por conductores de Cu 2x2,5+2,5 mm².
- Circuitos de Cocina y Horno C3: formado por conductores de Cu 2x6+6 mm².
- Circuitos de Lavadora, Lavavajilla y Termo Eléctrico C4: formado por conductores de Cu 2x4+4 mm².
- Circuitos de Baños y Tomas de Cocina C5: formado por conductores de Cu 2x2,5+2,5 mm².
- Cajas de registro o conexión; empotradas en tabiquería con tapa registrable atornillada, enrasada con el paramento, de medida mínima de 10x10 cm.
- Cajas de registro o conexión de superficie de medida mínima de 10x10 cm
- Bases de enchufe.
- Bases de enchufe estancas.
- Base enchufe cocina.
- Pulsador timbre.
- Zumbador.
- Portero automático.
- Extractor.
- Interruptor unipolar.
- Conmutador simple.
- Conmutador cruzado.
- Conmutador doble.
- Interruptor unipolar estanco.
- Toma de corriente bipolar de 16 A con toma de tierra T.
- Toma de corriente bipolar de 25 A con toma de tierra T.
- Tomas de corriente bipolar estanca de 16 A con toma de tierra T.
- Toma de televisión.
- Toma de teléfono.
- Motor apertura de puerta de garaje.



- Punto de luz incandescente
- Punto de luz incandescente mural.
- Punto de luz halógeno.
- Punto de luz estanco.
- Luminaria fluorescente estancia 2x58w.
- Luminaria empotrable DOWNLIGHT.
- Luminaria de emergencia de led.
- Instalación de protección a toma Tierra.

Las partes de las que consta la instalación son:

3.1. Acometida. (ITC-BT-11 o ITC-BT-6)

La acometida es la parte de la red de distribución que alimenta la Caja General de Protección (C.G.P.), queda establecida según la ITC-BT-11 del RBT

El edificio dispondrá de una única acometida que se realizará mediante una línea de baja tensión y será aérea, desde el poste existente a unos 5 metros de la parcela hasta el armario colocado en la fachada Oeste del edificio.

Conductores: Los conductores utilizados en las redes aéreas serán de cobre, aluminio o de otros materiales o aleaciones que posean características eléctricas y mecánicas adecuadas y serán preferentemente aislados.

Los conductores aislados serán de tensión asignada no inferior a 0,6/1KV y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE 21 030.

La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades y caídas de tensión previstas y, en todo caso, esta sección no será inferior a 10 mm² para conductores de cobre y a 16 mm² para conductores los conductores de aluminio.

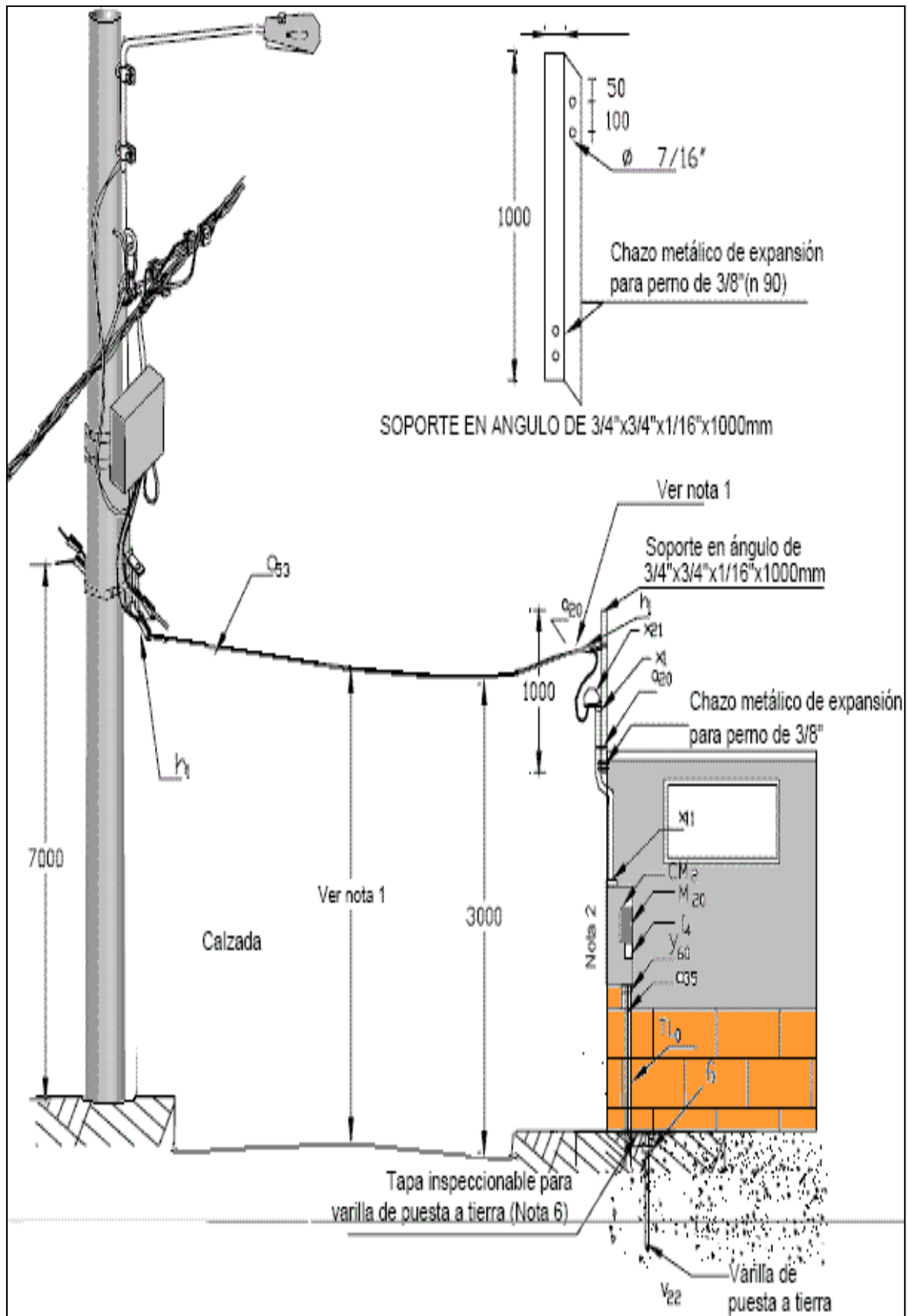
Los conductores desnudos serán resistentes a las acciones de la intemperie y su carga de rotura mínima a la tracción será de 410 daN debiendo satisfacer las exigencias especificadas en las normas UNE 21 012 o UNE 21 013 según que los conductores sean de Cobre o de Aluminio.

Se considerarán como conductores desnudos aquellos conductores aislados para una tensión nominal inferior a 0,6/1KV.

Su utilización tendrá carácter especial debidamente justificado, excluyendo el caso de zonas de arbolado o con peligro de incendio.

Ejecución de la instalación: La instalación de los conductores aislados se hará directamente posada sobre la fachada Oeste mediante abrazaderas fijadas a la fachada y resistentes a las acciones de la intemperie. Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en que puedan sufrir deterioro mecánico de cualquier índole.

En general deberá respetarse una altura mínima al suelo de 2,5 metros, lógicamente si se produce una circunstancia particular deberán protegerse mediante elementos adecuados, conforme a lo indicado en el apartado 1.2.1 de la ITC-BT-11, evitándose que los conductores pasen por delante de cualquier abertura existente en las fachadas o muros. (ITC-BT-06).



Fuente: www.iberdrola.es



3.2. Caja General de Protección (C.G.P.). (ITC-BT-13).

Son las cajas que alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Se dispondrá una que consta de un interruptor tetrapolar, que corta las 3 fases y el neutro y de un fusible por cada una de las fases, junto con un borne de conexión en el neutro.

Se instalará sobre la fachada exterior del edificio, en lugar de libre y permanente acceso. Su situación se fija de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Como la acometida es aérea la caja de protección y medida se colocará embebida en el muro de la fachada siendo la misma a utilizar a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. El esquema de caja general de protección a utilizar estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación y lo determinará la empresa suministradora.

Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamación según se indica en la norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e UK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.



Fuente: www.iberdrola.es



Fuente: Fachada de una vivienda

3.3. Línea General de Alimentación (L.G.A.). (ITC-BT-14).

Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. El trazado de la Línea General de Alimentación será lo más corto y rectilínea posible, discurriendo por zonas de uso común de planta baja.

Cuando la L.G.A. discorra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera o por lugares de uso común. En nuestro caso la misma discurrirá por un conducto dejado en el muro de hormigón de la fachada Oeste del edificio.

Conductores: Esta línea será trifásica con neutro (3F+N) a 400 voltios, formada por conductores unipolares de cobre aislados con polietileno reticulado, siendo su tensión asignada 0.6/1 KV, enterrada y bajo tubo de las secciones apropiadas en cada uno de los casos.



Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm² en cobre o 16 mm² en aluminio. (ITC-BT-14 apartado 3).

Para el cálculo de la sección de los cables se tendrá en cuenta, tanto la máxima caída de tensión permitida, como la intensidad máxima admisible.

La caída de tensión máxima permitida será de 0,5%, por tratarse de una línea general de alimentación destinada a contadores totalmente centralizados.

Para la sección del neutro se tendrán en cuenta el máximo desequilibrio que puede preverse, las corrientes y su comportamiento, en función de las protecciones establecidas ante las sobrecargas y cortocircuitos que pudieran presentarse. El conductor tendrá una sección de aproximadamente el 50 por 100 de la correspondiente al conductor de fase, no siendo inferiores a los valores especificados en la tabla 1. (ITC-BT-14 apartado 3).

Los tubos de protección de la línea serán de un diámetro nominal capaz de permitir la ampliación de un 100% de la sección de los conductores inicialmente instalados.

| Tabla 1 | | |
|-----------------------------------|---------------|--|
| Secciones (mm²) | | Diámetro exterior de los tubos (mm) |
| FASE | NEUTRO | |
| 10 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Cu) | 10 | 75 |
| 16 (Al) | 16 | 75 |
| 25 | 16 | 110 |
| 35 | 16 | 110 |
| 50 | 25 | 125 |
| 70 | 35 | 140 |
| 95 | 50 | 140 |
| 120 | 70 | 160 |
| 150 | 70 | 160 |
| 185 | 95 | 180 |
| 240 | 120 | 200 |

Fuente: R.B.T. (Tabla 1 de la ITC-BT-14 apartado 3)

3.4. Centralización de contadores. (ITC-BT-16).

Se llama centralización de contadores cuando existen más de dos contadores que se van a instalar juntos.

Para el suministro de nuestro edificio contaremos con:

- 1 contador monofásico, con su correspondiente fusible (en el hilo de fase), que dará suministro a los servicios generales y la semisótano.
- 3 contadores monofásicos con su correspondiente fusible cada uno (en el hilo de fase), que darán suministro a cada vivienda.

Debido a que el número de contadores a centralizar es inferior a 16, la centralización se podrá realizar en un armario, este se situará embebido en el muro de hormigón armado en la fachada Oeste del edificio de fácil acceso e independiente del resto de dependencias del edificio.

Este armario estará dedicado única y exclusivamente a este fin, alberga el cuadro general de mando y protección de los servicios comunes del edificio y garaje, ya que las dimensiones reglamentarias lo permiten.

Este armario reunirá los siguientes requisitos: (ITC-BT-16 apartado 2.2.2)

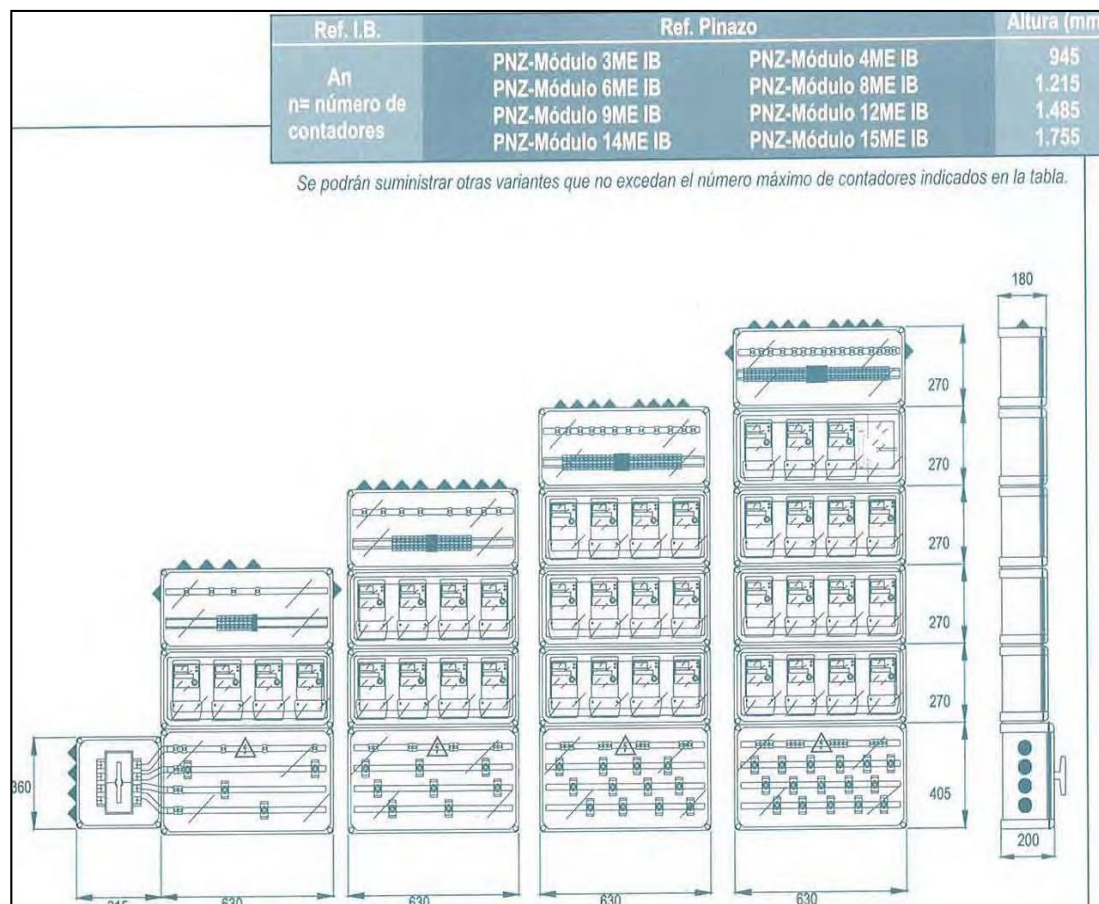
- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio, salvo cuando existan concentraciones por plantas, empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada lo más próximo a ella y a la canalización de las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.



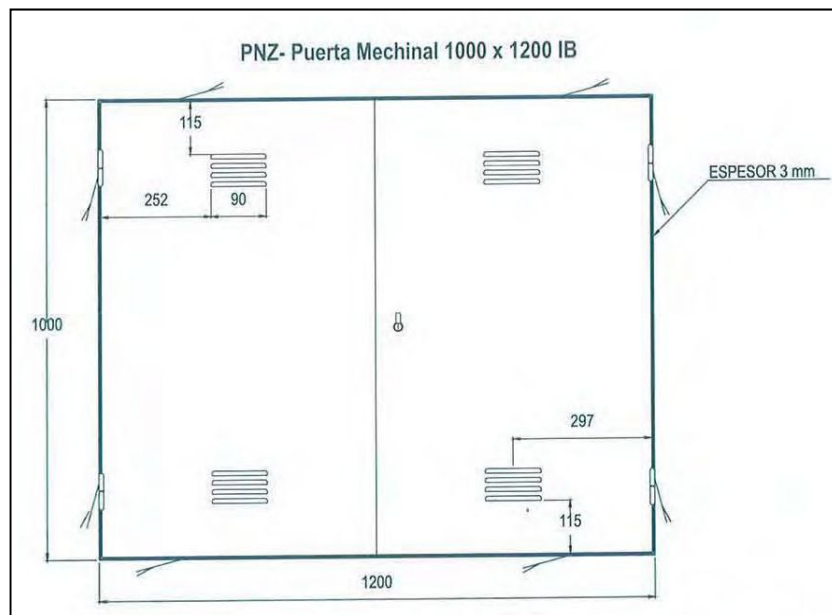
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 metros como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima PF 30.
- Las puertas de cierre, dispondrán de la cerradura que tenga normalizada la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación y de iluminación suficiente y en sus inmediaciones, se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento correrá a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Dichas centralizaciones de contadores estarán compuestas por:

- Un **interruptor general de maniobra** (I.G.M.) a la llegada de la línea de alimentación.
- Una **unidad funcional de embarrado general y fusible de seguridad**, donde se alojarán los fusibles de seguridad de todos los suministros.
- Una **unidad funcional de medida**, constituida por los contadores e interruptores horarios.
- Una **unidad funcional de embarrado de protección y bornes de salida**, del cual salen las derivaciones individuales junto con el conductor de protección.



Fuente: www.iberdrola.es



Fuente: www.iberdrola.es

3.5. Derivaciones individuales. (ITC-BT-15).

La derivación individual es la parte de la instalación que partiendo de la línea general de alimentación suministra energía a una instalación de usuario o utilizaciones.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.

Los conductores a utilizar serán de cobre unipolar aislado con dieléctrico de PVC siendo su tensión asignada 450-750 V. Para el caso de alojarse en tubos enterrados el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1KV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

El número de conductores vendrá fijado por el número de fases necesarias para la utilización de los receptores de la derivación correspondiente y según la potencia (para suministros monofásicos un conductor de fase y para suministro trifásicos tres conductores de fase), llevando cada línea su correspondiente conductor neutro así como el conductor de protección.

Los cables utilizados serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los conductores a utilizar son de cobre tipo ES07Z1-K (AS), disponen de un recubrimiento de polietileno reticulado (XLPE).

La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección.

El conductor neutro deberá, en general, ser de la misma sección que los conductores de fase.

Los tubos y canales protectores de estas derivaciones, serán de un diámetro adecuado a los conductores que han de alojar, como mínimo de 32 mm² y estarán preparadas para permitir la ampliación de los conductores inicialmente instalados en un 100%. (ITC-BT-15 apartado 2)

El tubo presentará unas características mínimas según lo especificado en la tabla 3 de la ITC-BT-21, si la pared es de obra de fábrica o si el tubo circula por el interior de un hueco de la construcción o canal.

En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada 10 derivaciones individuales o fracción, desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para poder atender fácilmente posibles ampliaciones. Por lo tanto en el caso de nuestro proyecto como contamos con 4 derivaciones individuales no haría falta pero en todo caso dispondremos de otro tubo de canalización libre.

Las derivaciones individuales discurren por zonas comunes, tanto horizontal como



verticalmente. Horizontalmente se alojarán por el falso techo de las zonas comunes y verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia a fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de la escalera o zona de uso común.

Tabla 1. Dimensiones mínimas de la canaladura o conducto de obra de fábrica.

| DIMENSIONES (m) | | |
|------------------------|---------------------------------------|--|
| Número de derivaciones | ANCHURA L (m) | |
| | Profundidad P = 0,15 m una fila | Profundidad P = 0,30 m dos filas |
| Hasta 12 | 0,65 | 0,50 |
| 13 - 24 | 1,25 | 0,65 |
| 25 - 36 | 1,85 | 0,95 |
| 36 - 48 | 2,45 | 1,35 |

Fuente: Tabla 1 de la ITC-BT-15 apartado 2.

Para el cálculo de la sección de la derivación individual se considera una caída de tensión del 1% máximo, ya que los contadores están totalmente concentrados, según establece la ITC-BT-15.

En la instalación eléctrica del presente proyecto hay 4 derivaciones individuales que son:

1. *Derivación individual a cuadro de mando y protección de viviendas:* en total 3 derivaciones individuales monofásicas, una por vivienda.
2. *Derivación individual a cuadro de mando y protección de semisótano:* esta derivación es individual y desde aquí sale otra línea repartidora secundaria para:
 - a) *Derivación secundaria a Cuadro Secundario de Servicios Generales.*

3.6. Cuadro de Mando y Protección. (ITC-BT-16).

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario. En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas, deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada y no podrá colocarse en dormitorios, baños, aseos, etc. Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

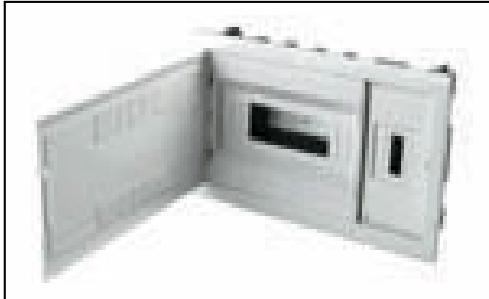


Contamos con los siguientes cuadros de mando y protección:

- **3 Cuadros de Mando y Protección de Viviendas:** uno por cada vivienda, situado a la entrada de cada vivienda y constituido por:
 - 1 Interruptor General Automático (I.G.A.), de accionamiento manual contra sobreintensidades y cortocircuitos, de corte omnipolar. Intensidad nominal 32 A.
 - 1 Interruptores Automáticos Diferenciales (I.D.), de corte omnipolar destinado a la protección de contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos de intensidades nominales 25 A y sensibilidad 30 mA.
 - 5 Pequeños Interruptores Automáticos (P.I.A.), de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:
 - P.I.A. de 10 A para circuito de alumbrado C1.
 - P.I.A. de 16 A para circuito de usos generales, frigorífico y extractor C2.
 - P.I.A. de 25 A para circuito de cocina y horno eléctrico C3.
 - P.I.A. de 20 A para circuito de lavadora, lavavajillas y termo eléctrico C4.
 - P.I.A. de 16 A para circuito de baños y tomas de cocina C5.
- **1 Cuadro de Mando y Protección de Garaje y Servicios Generales:** situado en el semisótano a la entrada de la escalera que sube a las viviendas y constituido por:
 - 1 Interruptor General Automático (I.G.A.), de accionamiento manual contra sobreintensidades y cortocircuitos, de corte omnipolar. Intensidad nominal 32 A.
 - 2 Interruptores Automáticos Diferenciales (I.D.), de corte omnipolar destinado a la protección de contactos indirectos de todos los circuitos divididos en dos grupos de intensidades nominales 16 A y sensibilidad 30 mA.
 - 5 Pequeños Interruptores Automáticos (P.I.A.), de corte omnipolar y accionamiento manual, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación, de las siguientes características:

La instalación se subdivide en diferentes cuadros secundarios o subcuadros eléctricos que alimentan diferentes zonas del edificio, para así tener una instalación ramificada e independiente del resto de zonas, ya que si hay una avería afecte la menor parte posible de la instalación. Hay en total dos cuadros secundarios:

- Escaleras.
- Zonas Comunes.



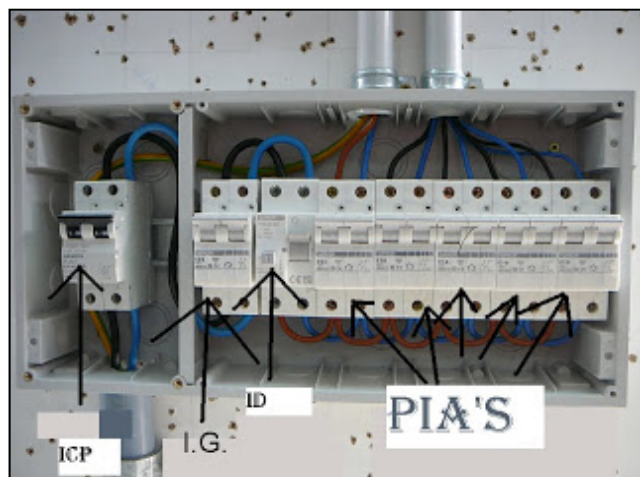
Fuente: www.simon.es



Fuente: www.simon.es



Fuente: www.simon.es



Fuente: www.simon.es

3.7. Instalación interior de viviendas. (ITC-BT-15).

Las características de las líneas y circuitos instalados en el edificio objeto del proyecto, son las necesarias para la alimentación adecuada de las diferentes cargas y receptores que componen la instalación a fin de asegurar un correcto desarrollo de las actividades para las que se destina el edificio en cuestión, además de garantizar la seguridad de las personas que por él discurren.

La instalación interior de viviendas está formada por cinco circuitos separados y alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor fase, un neutro y uno de protección, que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica.

En la tabla adjunta se relacionan los circuitos previstos con sus características eléctricas:



Fuente: Tabla 1. Características eléctricas de los circuitos⁽¹⁾ (ITC-BT-25 punto 3).

| Circuito de utilización | Potencia prevista por toma (W) | Factor simultaneidad Fs | Factor utilización Fu | Tipo de toma ⁽⁷⁾ | Interruptor Automático (A) | Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito | Conductores sección mínima mm ² ⁽⁵⁾ | Tubo o conducto Diámetro mm ⁽³⁾ |
|---|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|--|----------------------------|---|---|--|
| C₁ Iluminación | 200 | 0,75 | 0,5 | Punto de luz ⁽⁹⁾ | 10 | 30 | 1,5 | 16 |
| C₂ Tomas de uso general | 3.450 | 0,2 | 0,25 | Base 16A 2p+T | 16 | 20 | 2,5 | 20 |
| C₃ Cocina y horno | 5.400 | 0,5 | 0,75 | Base 25 A 2p+T | 25 | 2 | 6 | 25 |
| C₄ Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico | 3.450 | 0,66 | 0,75 | Base 16A 2p+T combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A ⁽⁸⁾ | 20 | 3 | 4 ⁽⁶⁾ | 20 |
| C₅ Baño, cuarto de cocina | 3.450 | 0,4 | 0,5 | Base 16A 2p+T | 16 | 6 | 2,5 | 20 |

⁽¹⁾ La tensión considerada es de 230 V entre fase y neutro.

⁽²⁾ La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750 W

⁽³⁾ Diámetros externos según ITC-BT 19

⁽⁴⁾ La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300 W

⁽⁵⁾ Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC-BT-19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación

⁽⁶⁾ En este circuito exclusivamente, cada toma individual puede conectarse mediante un conductor de sección 2,5 mm² que parta de una caja de derivación del circuito de 4 mm².

⁽⁷⁾ Las bases de toma de corriente de 16 A 2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25 A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.

⁽⁸⁾ Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito.

⁽⁹⁾ El punto de luz incluirá conductor de protección



En cada estancia se proyectan como mínimo los siguientes puntos de utilización:

| Estancia | Circuito | Mecanismo | nº mínimo | Superficie/Longitud |
|-------------------------------|-----------------|--|------------------|--|
| Acceso | C ₁ | pulsador timbre | 1 | |
| Vestíbulo | C ₁ | Punto de luz Interruptor 10.A | 1 1 | --- --- |
| | C ₂ | Base 16 A 2p+T | 1 | --- |
| Sala de estar o Salón | C ₁ | Punto de luz Interruptor 10 A | 1 1 | hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz |
| | C ₂ | Base 16 A 2p+T | 3 ⁽¹⁾ | una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior |
| | C ₈ | Toma de calefacción | 1 | hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) |
| | C ₉ | Toma de aire acondicionado | 1 | hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) |
| Dormitorios | C ₁ | Puntos de luz Interruptor 10 A | 1 1 | hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz |
| | C ₂ | Base 16 A 2p+T | 3 ⁽¹⁾ | una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior |
| | C ₈ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| | C ₉ | Toma de aire acondicionado | 1 | --- |
| Baños | C ₁ | Puntos de luz Interruptor 10 A | 1 1 | --- --- |
| | C ₅ | Base 16 A 2p+T | 1 | --- |
| | C ₈ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| Pasillos o distribuidores | C ₁ | Puntos de luz Interruptor/Conmutador 10 A | 1 1 | uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso |
| | C ₂ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 5 m (dos si L > 5 m) |
| | C ₈ | Toma de calefacción | 1 | --- |
| Cocina | C ₁ | Puntos de luz Interruptor 10 A | 1 1 | hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz |
| | C ₂ | Base 16 A 2p + T | 2 | extractor y frigorífico |
| | C ₃ | Base 25 A 2p + T | 1 | cocina/horno |
| | C ₄ | Base 16 A 2p + T | 3 | lavadora, lavavajillas y termo |
| | C ₅ | Base 16 A 2p + T | 3 ⁽²⁾ | encima del plano de trabajo |
| | C ₈ | Toma calefacción | 1 | --- |
| | C ₁₀ | Base 16 A 2p + T | 1 | secadora |
| Terrazas y Vestidores | C ₁ | Puntos de luz Interruptor 10 A | 1 1 | hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz |
| Garajes unifamiliares y Otros | C ₁ | Puntos de luz Interruptor 10 A | 1 1 | hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz |
| | C ₂ | Base 16 A 2p + T | 1 | hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) |

Fuente: Tabla 2. Puntos de utilización (ITC-BT-25 punto 4)

⁽¹⁾ En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.

⁽²⁾ Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.

Los conductores a utilizar serán (H 07V K), de cobre unipolar aislados con dieléctrico de PVC, siendo su tensión asignada 450-750 V. la instalación se realizará empotrada bajo tubo flexible de PVC corrugado. Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.



La sección de los conductores se ha establecido en función de la previsión de cargas de la instalación, la intensidad máxima admisible y de la caída de tensión.

Según lo establecido por el REBT en la ITC-BT-19, la caída de tensión en los conductores no superará el 3% en líneas de iluminación y el 5% en el resto de las líneas.

El conductor del neutro será de la misma sección que los conductores de fase.

En cuanto a conductores de protección se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543. Como ejemplo, para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla 2, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación; en caso de que sean de distinto material, la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar la tabla 2.

| Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²) | Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²) |
|--|---|
| $S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$ | S (*) 16 $S/2$ |
| (*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica | |

Fuente: Tabla 2. Secciones (ITC-BT-25 punto 5)

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán estos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

| conductor | coloración | | |
|--|--|---|---|
| neutro (o previsión de que un conductor de fase pase posteriormente a neutro) | azul  | | |
| protección | verde-amarillo  | | |
| fase | marrón  | negro  | gris  |

Fuente: Curso de F.P. electricidad

En la instalación de los conductores de protección se tendrá en cuenta:



- Si se aplican diferentes sistemas de protección en instalaciones próximas, se empleará para cada uno de los sistemas un conductor de protección distinto. Los sistemas a utilizar estarán de acuerdo con los indicados en la norma UNE 20.460-3. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, según ITC-BT 21 para canalizaciones empotradas.
- No se utilizará un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales diferentes.
- Si los conductores activos van en el interior de una envolvente común, se recomienda incluir también dentro de ella el conductor de protección, en cuyo caso presentará el mismo aislamiento que los otros conductores. Cuando el conductor de protección se instale fuera de esta canalización seguirá el curso de la misma.
- En una canalización móvil todos los conductores incluyendo el conductor de protección, irán por la misma canalización
- En el caso de canalizaciones que incluyan conductores con aislamiento mineral, la cubierta exterior de estos conductores podrá utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, siempre que su continuidad quede perfectamente asegurada y su conductividad sea como mínimo igual a la que resulte de la aplicación de la Norma UNE 20.460 -5-54, apartado 543.
- Cuando las canalizaciones estén constituidas por conductores aislados colocados bajo tubos de material ferromagnético, o por cables que contienen una armadura metálica, los conductores de protección se colocarán en los mismos tubos o formarán parte de los mismos cables que los conductores activos.
- Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos y químicos, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción.
- Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de uniones soldadas sin empleo de ácido o por piezas de conexión de apriete por rosca, debiendo ser accesibles para verificación y ensayo. Estas piezas serán de material inoxidable y los tornillos de apriete, si se usan, estarán previstos para evitar su desapriete. Se considera que los dispositivos que cumplan con la norma UNE-EN 60.998 -2-1 cumplen con esta prescripción.
- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes (por ejemplo cobre-aluminio).

Cualquier parte de la instalación interior quedará a una distancia no inferior a 5 cm, de las canalizaciones de telecomunicaciones, saneamiento, agua, calefacción y gas.

Se cumplirán las prescripciones aplicables a la instalación en baños y aseos en cuanto a la clasificación de volúmenes, elección e instalación de materiales eléctricos conforme la ITC-BT-27.

Para las viviendas se utilizarán mecanismos convencionales de empotrar, tales como: pulsador, punto de luz, interruptores, punto de luz doble interruptor, punto de luz conmutado, punto de luz de cruzamiento, tomas de telecomunicación, toma corriente de 10-16 A, toma de corriente para cocina eléctrica tipo schuko de 25 A, etc, según el detalle de los planos correspondientes a la vivienda.

Para el alojamiento de los mecanismos de la instalación se emplearán cajas de PVC universales empotradas en las paredes, donde se embocarán las canalizaciones correspondientes.

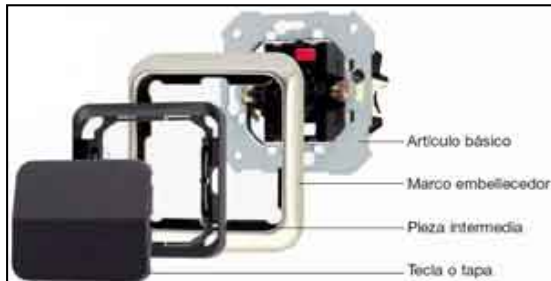
Todos los elementos de canalización de la instalación serán autoextinguibles y no propagadores de la llama.

Par el encendido de los puntos del portal se instalará un automático minuterero para su apagado automático al cabo de unos minutos, según la regulación que se determine, al igual que en cada uno de los rellanos de entrada a vivienda, e igualmente para el total de las escalera y entrada a garaje a través de otra escalera.

Todos los mecanismos y accesorios que se van a utilizar en las viviendas serán Simón 75 o similar.

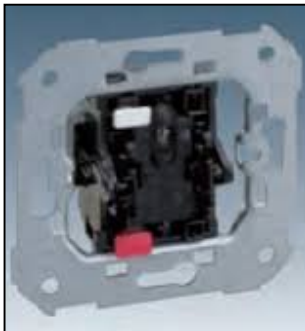


ELEMENTOS QUE SE INSTALARÁN EN EDIFICIO:



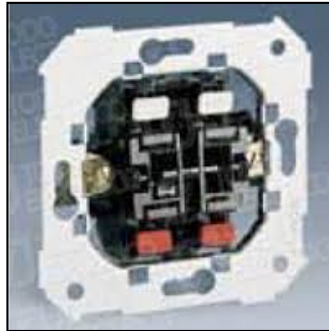
Fuente: www.simon.es

Interruptor unipolar



Fuente: www.simon.es

Interruptor doble



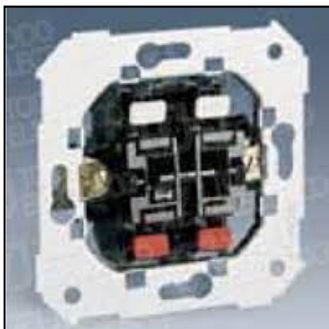
Fuente: www.simon.es

Conmutador simple



Fuente: www.simon.es

Conmutador cruzado



Fuente: www.simon.es

Base enchufe 16 A +T



Fuente: www.simon.es

Tapa Base enchufe 16 A



Fuente: www.simon.es



Base enchufe SHUCO



Fuente: www.simon.es

Tapa base enchufe SHUCO



Fuente: www.simon.es

Tapa enchufe 16 A estanco



Fuente: www.simon.es

Toma TV Y FM



Fuente: www.simon.es

Toma Teléfono



Fuente: www.simon.es

Regulador electrónico



Fuente: www.simon.es

Piezas intermedias



Fuente: www.simon.es

Marcos (1,2,3)



Fuente: www.simon.es

Zumbador



Fuente: www.simon.es



Tubo corrugado protegido



Fuente: www.simon.es

Tubo corrugado normal



Fuente: www.simon.es

Caja de empalme empotrar



Fuente: www.simon.es

Caja empalme superficie



Fuente: www.simon.es

Luminaria DOWNLIGHT



Fuente: www.simon.es

Luminaria Fluorescente.



Fuente: www.simon.es



3.8. Alumbrado de emergencia. (ITC-BT-18).

Las instalaciones destinadas alumbrado de emergencia tiene por objeto asegurar, en caso de fallo la alimentación de alumbrado normal, la iluminación en los locales y acceso hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve y cumplirá lo establecido en ITC-BC-28.

El alumbrado de emergencia será el estándar establecido, situándose en toda zona común del edificio, es decir, en garajes, almacén de contenedores, cuarto de instalaciones, distribuidores de sótanos, escaleras de evacuación, sala de reuniones y en distribuidores para la entrada de viviendas.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes e incandescentes, respectivamente.

Este alumbrado de emergencia tendrá que cumplir las condiciones especificadas, tanto a lo que se refiera a su funcionamiento como la iluminancia requerida según el tipo de alumbrado que se utilice y en este caso será:

Alumbrado de seguridad, especificado como:

- Alumbrado de evacuación.
- Alumbrado ambiente o anti-pánico.
- Alumbrado de zonas de riesgo especial.

Dichas luminarias tendrán que ser alimentadas incluso cuando haya alguna avería en la instalación general o incluso en la de alimentación. Su funcionamiento tendrá que ser continuo las 24 horas del día. Conociendo todos esto tendrá que escoger un sistema de alimentación que lo cumpla y que sea más adecuado a las condiciones establecidas según los posibles casos de emergencia a prever.

Dichas luminarias cumplirán lo establecido en el punto 3 de la ITC-BT-28.

La elección de luminarias de emergencia se ha tenido en cuenta el catalogo de Zemper de donde se ha escogido un tipo de luminaria de led modelo Xena 8 tipo ZX de 325 lumenes 6xLed 1W.



Fuente: www.zemper.com



| Gama Xena 8 | | | | | | EVL Fuente Electrónica. NiMH LED | | |
|-------------|---------------|-----------|----------|-------------|--------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|
| Lm. | Lamp (W) | Tipo Type | Aut. (h) | Bat. Uds/Ah | Z C Estandar | Z X Autotest | Z D + W Test Centralizado | |
| | | | | | STD | EVX | EVX | EVX |
| 90 | 35xLED 0,085W | NP | 1 | 3x1,1 A/h | - | LXS3090EC | LXS3090EX | LXS3090ED+ |
| 90 | 18xLED 0,085W | NP | 1 | 3x0,8 A/h | LXS3100C | - | - | - |
| 90 | 35xLED 0,085W | P | 1 | 3x1,1 A/h | - | LXS3090ECP | LXS3090EXP | LXS3090EDP+ |
| 90 | 18xLED 0,085W | P | 1 | 3x0,8 A/h | LXS3100CP | - | - | - |
| 150 | 6xLED 1W | NP | 1 | 3x1,6 A/h | - | LXS3150EC | LXS3150EX | LXS3150ED+ |
| 150 | 28xLED 0,085W | NP | 1 | 3x1,6 A/h | LXS3150C | - | - | - |
| 150 | 28xLED 0,085W | P | 1 | 3x1,6 A/h | LXS3150CP | - | - | - |
| 150 | 6xLED 1W | P | 1 | 3x1,6 A/h | - | LXS3150ECP | LXS3150EXP | LXS3150EDP+ |
| 200 | 35xLED 0,085W | NP | 1 | 3x1,6 A/h | LXS3200C | - | - | - |
| 200 | 6xLED 1W | NP | 1 | 4x1,6 A/h | - | LXS3200EC | LXS3200EX | LXS3200ED+ |
| 200 | 35xLED 0,085W | P | 1 | 3x1,6 A/h | LXS3200CP | - | - | - |
| 200 | 6xLED 1W | P | 1 | 4x1,6 A/h | - | LXS3200ECP | LXS3200EXP | LXS3200EDP+ |
| 300 | 8xLED 0,5W | NP | 1 | 5x1,6 A/h | LXS3300C | - | - | - |
| 300 | 6xLED 1W | P | 1 | 5x1,6 A/h | - | LXS3300ECP | LXS3300EXP | LXS3300EDP+ |
| 300 | 12xLED 0,5W | P | 1 | 5x1,6 A/h | LXS3300CP | - | - | - |
| 325 | 6xLED 1W | NP | 1 | 5x1,6 A/h | - | LXS3325EC | LXS3325EX | LXS3325ED+ |
| 375 | 10xLED 0,5W | NP | 1 | 5x1,6 A/h | LXS3350C | - | - | - |
| 425 | 6xLED 1W | NP | 1 | 5x1,6 A/h | - | LXS3425EC | LXS3425EX | LXS3425ED+ |
| 90 | 35xLED 0,085W | NP | 2 | 3x1,6 A/h | - | LXS3090EC2 | LXS3090EX2 | LXS3090ED2+ |
| 90 | 18xLED 0,085W | NP | 2 | 3x1,6 A/h | LXS3090C2 | - | - | - |
| 90 | 35xLED 0,085W | P | 2 | 3x1,6 A/h | - | LXS3090ECP2 | LXS3090EXP2 | LXS3090EDP2+ |
| 90 | 18xLED 0,085W | P | 2 | 3x1,6 A/h | LXS3090CP2 | - | - | - |
| 200 | 35xLED 0,085W | NP | 2 | 5x1,6 A/h | LXS3200C2 | - | - | - |
| 200 | 6xLED 1W | NP | 2 | 5x1,6 A/h | - | LXS3200EC2 | LXS3200EX2 | LXS3200ED2+ |
| 200 | 35xLED 0,085W | P | 2 | 5x1,6 A/h | LXS3200CP2 | - | - | - |
| 200 | 6xLED 1W | P | 2 | 5x1,6 A/h | - | LXS3200ECP2 | LXS3200EXP2 | LXS3200EDP2+ |
| 90 | 35xLED 0,085W | NP | 3 | 5x1,6 A/h | LXS3150C3 | - | - | - |
| 90 | 35xLED 0,085W | P | 3 | 5x1,6 A/h | LXS3150CP3 | - | - | - |

Fuente: www.zemper.com

3.9. Instalaciones de toma de tierra. (ITC-BT-18).

La instalación a puesta a tierra se establece principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados, según indica la ITC-BT-18 del RBT.

La instalación de toma tierra del edificio constará de los siguientes elementos: un anillo de conducción enterrada siguiendo el perímetro del edificio, picas de puesta a tierra de cobre electrolítico de 2 metros de longitud, y 14 mm de diámetro, y arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión de la conducción enterrada. De estos electrodos partirá una línea principal de 35 mm² de cobre electrolítico hasta el borde de conexión instalado en el conjunto modular de la Caja General de Protección.

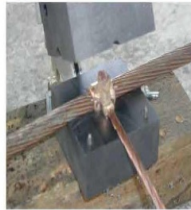
En la Caja General de Protección se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la línea general de alimentación con la derivación de la línea principal de tierra. Se instalarán conductores de protección acompañando a los conductores activos en todos los circuitos hasta los puntos de utilización.

El conexionado y soldadura de la instalación de red de tierras se hará mediante soldadura Cadwell o Aluminotérmica.



SOLDADURA CADWELL Ó ALUMINOTÉRMICA

Este sistema de soldadura se produce por aluminotermia a los conductores, llegando a formar una unidad molecular con la misma intensidad que el mismo conductor



1. Se deberá comprobar el correcto ajuste del molde Cadweld, que al ser de grafito, es susceptible de rayaduras y desperfectos en las dos superficies de contacto, pudiendo provocar el derrame del producto en caliente.



AJUSTE INCORRECTO



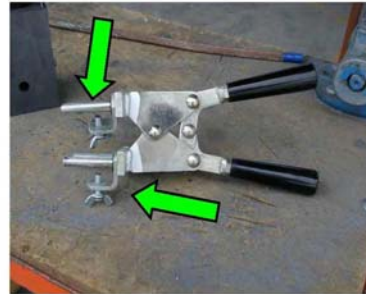
AJUSTE CORRECTO

2. Abrir el molde y colocar en posición los conductores a soldar, que estarán exentos de humedad, (cada molde Cadweld es válido para unas determinadas secciones de cables)





3. Cerrar el molde y acoplar el útil para la apertura y transporte. Este útil se usará siempre, y se pondrá especial atención al correcto apriete de las palomillas de cierre.



4. Levantar la tapa y depositar en el fondo el platillo metálico que va a impedir que la mezcla caiga en el fondo.



5. Depositar la mezcla de metal de aporte fundente en el interior del crisol.



6. Depositar a continuación la pólvora sobre la aleación, dejando una pequeña porción en el borde del molde para facilitar la deflagración.



7. A partir de esta fase es muy importante tener cerca **SÓLO** el **cartucho de pólvora** que se vaya a **utilizar** manteniendo los restantes en un lugar alejado **al igual** que **el encendedor** suministrado por el fabricante para evitar posibles incendios o explosiones accidentales. Estos cartuchos de pólvora tanto los botes vacíos como los llenos se eliminarán de la obra de inmediato, no dejándolo al alcance de personas ajenas a estos trabajos, para evitar posibles incidentes por una incorrecta manipulación de los mismos.





Elementos que componen la red de tierras:

Pica



Fuente: www.aiditec.es

Grapas



Fuente: www.aiditec.es

Perrillos



Fuente: www.aiditec.es

Cable de cobre desnudo



Fuente: www.aiditec.es

Placa de cobre



Fuente: www.aiditec.es

Regleta conexiones



Fuente: www.aiditec.es

Arqueta registro toma tierra



Fuente: www.aiditec.es

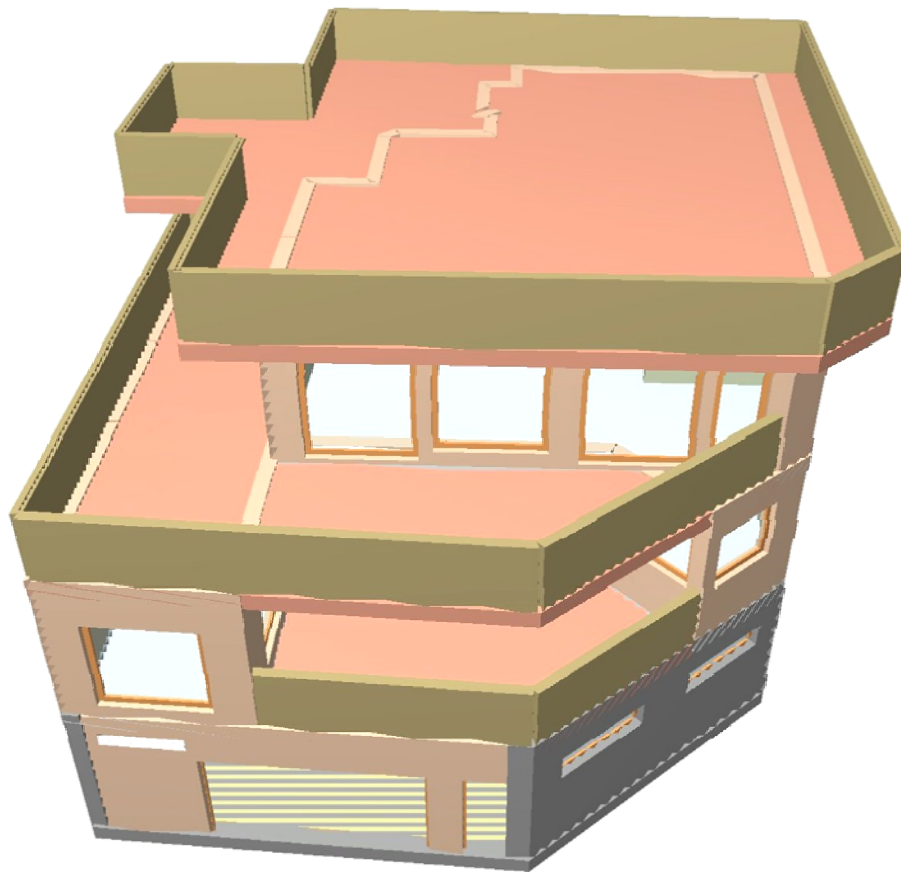


Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.4. Instalación eléctrica





5.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.5. Eficiencia energética





Eficiencia energética.

ÍNDICE

1. DATOS DE PARTIDA.

1.1. Datos relativos al DB-HE1 del Código Técnico de la Edificación.

- 1.1.1. Características generales.
- 1.1.2. Áreas y parámetros característicos de muros y huecos.
- 1.1.3. Áreas y parámetros característicos de suelos, cubiertas (incluidos lucernarios) y cerramientos en contacto con el terreno.

1.2. Datos relativos al DB-HE4 del Código Técnico de la Edificación.

- 1.2.1. Fracción de la demanda de ACS cubierta por energías renovables, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HE4 del CTE.

1.3. Datos relativos al DB-HS3 del Código Técnico de la Edificación.

- 1.3.1. Caudal de ventilación total del edificio, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HS3 del CTE.

1.4. Datos relativos a las instalaciones.

- 1.4.1. Instalación de refrigeración
- 1.4.2. Instalación de Agua Caliente Sanitaria.

1.5. Datos relativos a la captación solar de los huecos.

- 1.5.1. Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sur.
- 1.5.2. Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sureste.
- 1.5.3. Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sudoeste.

2. CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN.

3. CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN.

4. CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS.

5. CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.5. Eficiencia energética





1. Datos de partida.

1.1. Datos relativos al DB-HE1 del Código Técnico de la Edificación

1.1.1. Características generales

| Zona climática | Latitud | S_u Superficie útil | V Volumen | Nº de plantas sobre rasante (encerradas por la envolvente térmica) |
|----------------|----------|--------------------------|----------------|---|
| | (grados) | (m²) | (m³) | |
| B3 | 37.61 | 201.79 | 521.86 | 2 |

1.1.2. Áreas y parámetros característicos de muros y huecos

| Orientación fachada | A_M Área muros | U_{Mm} Transmitancia media muros | $A_M \times U_{Mm}$ | A_H Área huecos | U_{Hm} Transmitancia media huecos | $A_H \times U_{Hm}$ | F_{Hm} Factor solar modificado medio de huecos |
|---------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------|--|---------------------|---|
| | (m²) | W/m²K | W/K | (m²) | W/m²K | W/K | |
| Norte | 110.65 | 0.67 | 74.26 | 15.03 | 2.59 | 38.97 | N/A |
| Este | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Oeste | 5.70 | 0.42 | 2.37 | --- | --- | --- | --- |
| Sur | 4.66 | 0.42 | 1.93 | 2.70 | 2.25 | 6.08 | 0.36 |
| Sureste | 46.54 | 0.49 | 22.91 | 20.16 | 2.33 | 46.97 | 0.34 |
| Sudoeste | 26.81 | 0.78 | 21.02 | 25.62 | 2.08 | 53.19 | 0.39 |

| |
|--|
| $A_{TM} = \sum A_M$ Área total muros edificio |
| (m²) |
| 194.36 |

| | |
|--------------------------|---|
| $\sum A_M \times U_{Mm}$ | $A_{TH} = \sum A_H$ Área total huecos edificio |
| W/K | (m²) |
| 122.49 | 63.51 |

| |
|--------------------------|
| $\sum A_H \times U_{Hm}$ |
| W/K |
| 145.21 |

| | |
|--|---|
| $U_{Mme} = \sum A_M \times U_{Mm} / A_{TM}$ Transmitancia térmica media de muros del edificio | $U_{Hme} = \sum A_H \times U_{Hm} / A_{TH}$ Transmitancia térmica media de huecos del edificio |
| W/m²K | W/m²K |
| 0.63 | 2.29 |

1.1.3. Áreas y parámetros característicos de suelos, cubiertas (incluidos lucernarios) y cerramientos en contacto con el terreno

| A_{TS} Área total de suelos | U_{Sm} Transmitancia térmica media de suelos | A_{TC} Área total de cubiertas | U_{Cm} Transmitancia térmica media de cubiertas | A_{CT} Área total de cerramientos en contacto con el terreno | U_{Tm} Transmitancia térmica media de cerramientos en contacto con el terreno |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|--|---|--|
| (m²) | W/m²K | (m²) | W/m²K | (m²) | W/m²K |
| 126.09 | 0.35 | 128.39 | 0.35 | 0.81 | 2.82 |



1.2. Datos relativos al DB-HE4 del Código Técnico de la Edificación.

1.2.1. Fracción de la demanda de ACS cubierta por energías renovables, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HE4 del CTE

| | |
|-------|------|
| 87.31 | En % |
|-------|------|

1.3. Datos relativos al DB-HS3 del Código Técnico de la Edificación.

1.3.1. Caudal de ventilación total del edificio, para el cumplimiento de la exigencia del DB-HS3 del CTE

| | |
|--------|---------------------|
| 406.80 | (m ³ /h) |
|--------|---------------------|

1.4. Datos relativos a las instalaciones.

1.4.1. Instalación de refrigeración

Grado de centralización del sistema:

Centralizado Bloque ☐ Centralizado Vivienda ☐ Equipos individuales ☒

Equipo:

EER nominal: 2.50

% refrigerado de la superficie útil: 79.83

1.4.2. Instalación de Agua Caliente Sanitaria

Equipo de producción: Caldera para ACS, eléctrica.

Combustible: Electricidad.

Rendimiento o COP nominal: 0,90.



1.5. Datos relativos a la captación solar de los huecos.

1.5.1. Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sur

| Huecos a Sur Descripción | A _H Área de huecos orientados a Sur (m ²) | Condición 1 | | Condición 2 | | Factor de corrección por obstrucción vertical FC | | | A _{HCS} = A _H · FC (m ²) |
|--|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|------|----------------|--|
| | | Latitud | β ₀ | Latitud | β ₁ | Latitud | K | β ₂ | |
| | | > 41° | < 22° | > 41° | > 65° | > 41° | 0,73 | 36° | |
| | | 38° ≤ L ≤ 41° | < 23° | 38° ≤ L ≤ 41° | > 60° | 38° ≤ L ≤ 41° | 0,78 | 38° | |
| | | < 38° | < 25° | < 38° | > 60° | < 38° | 0,84 | 40° | |
| | | | | | | | | | |
| | | Sección | | Planta | | Sección | | | |
| | | β ₀ | | β ₁ | | a) $FC = \frac{hc}{h}$ b) $FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} \cdot K$ | | | |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 2.70 | --- | | --- | | 0.93 | | | 2.52 |
| ΣA _{HCS} , Área de huecos captadores a Sur | | | | | | | | | 2.52 |



1.5.2. Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sureste

| Huecos a Sureste Descripción | A _H Área de huecos orientados a Sureste (m²) | Condición 1 | | Condición 2 | | Factor de corrección por obstrucción vertical FC | | | A _{HCSE} = A _H · FC (m²) |
|--|--|----------------|----------------|----------------|----------------|---|------|----------------|--|
| | | Latitud | β ₀ | Latitud | β ₁ | Latitud | K | β ₂ | |
| | | > 41° | < 10° | > 41° | > 65° | > 41° | 0,73 | 36° | |
| | | 38° ≤ L ≤ 41° | < 12° | 38° ≤ L ≤ 41° | > 60° | 38° ≤ L ≤ 41° | 0,78 | 38° | |
| | | < 38° | < 15° | < 38° | > 60° | < 38° | 0,84 | 40° | |
| | | | | | | | | | |
| | | Sección | Planta | | Sección | | | | |
| | | β ₀ | | β ₁ | | a) $FC = \frac{hc}{h}$ b) $FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} \cdot K$ | | | |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 3.60 | 90.00 | | --- | | --- | | | --- |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 16.56 | --- | | --- | | 0.90 | | | 14.91 |
| ΣA _{HCSE} , Área de huecos captores a Sureste | | | | | | | | | 14.91 |



1.5.3. Tabla de justificación del cumplimiento de condiciones de captación solar. Sudoeste

| Huecos a Sudoeste Descripción | A _H Área de huecos orientados a Sudoeste (m²) | Condición 1 | | Condición 2 | | Factor de corrección por obstrucción vertical FC | | | A _{HCSO} = A _H · FC (m²) |
|--|---|----------------|----------------|----------------|----------------|---|------|----------------|---|
| | | Latitud | β ₀ | Latitud | β ₁ | Latitud | K | β ₂ | |
| | | > 41° | < 10° | > 41° | > 65° | > 41° | 0,73 | 36° | |
| | | 38° ≤ L ≤ 41° | < 12° | 38° ≤ L ≤ 41° | > 60° | 38° ≤ L ≤ 41° | 0,78 | 38° | |
| | | < 38° | < 15° | < 38° | > 60° | < 38° | 0,84 | 40° | |
| | | | | | | | | | |
| | | Sección | | Planta | | Sección | | | |
| | | β ₀ | | β ₁ | | a) $FC = \frac{hc}{h}$ b) $FC = 1 + \frac{H}{h} - \frac{L}{h} \cdot K$ | | | |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 4.20 | 16.35 | | --- | | --- | | | --- |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 4.20 | 17.36 | | --- | | --- | | | --- |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 3.60 | --- | | --- | | 0.93 | | | 3.36 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 4.20 | 18.71 | | --- | | --- | | | --- |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 3.60 | 15.13 | | --- | | --- | | | --- |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 4.20 | 32.74 | | --- | | --- | | | --- |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 1.62 | 62.54 | | --- | | --- | | | --- |
| ΣA _{HCSO} , Área de huecos captores a Sudoeste | | | | | | | | | 3.36 |



2. Cálculo del indicador de eficiencia energética de demanda de calefacción.

| | | | |
|---------------------------|---|------|------------------------|
| F_{DC} -Bb | FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN IEE _{DC} | ZONA | B |
| | | TIPO | VIVIENDA PLURIFAMILIAR |

$$IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$$

| | |
|-----------|---|
| PROYECTO | Edificio Plurifamiliar de 2 viviendas en PB, 1 vivienda en P1ª y semisótano |
| UBICACIÓN | Calle Cruceta, s/n. La Azohia, termino municipal de Cartagena (Murcia) |

1. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO OPACO, IEE_{opaco}

| A_T $A_{TM} + A_{TH} + A_{TS} + A_{TC} + A_{CT}$ (m ²) | U_{opaco} $\frac{U_{Mme} \times (A_{TM} + A_{TH}) + U_{Sm} \times A_{TS} + U_{Cm} \times A_{TC} + U_{Tm} \times A_{CT}}{A_T}$ (W/m ² K) | V / A _T (m) | IEE _{opaco} |
|--|--|---------------------------|----------------------|
| 513.17 | 0.50 | 1.02 | 0.65 |

2. FACTOR CORRECTOR DE PUENTES TÉRMICOS, f_{pt}

| | |
|-----------------|------|
| f _{pt} | 1.19 |
|-----------------|------|

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA VENTILACIÓN, IEE_{vent}

| Caudal de ventilación | IEE _{vent} |
|---|---------------------|
| Renovaciones / hora = (litros / segundo) x 3,6 / Volumen = 0.78 | 0.39 |

4. MODIFICACIÓN DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEBIDO A LA SUPERFICIE ACRISTALADA, ΔIEE_{Huecos}

| A_{TH} / S_U | A_{THC} Área total de huecos captores $A_{HCS} + A_{HCSE} + A_{HCSO}$ (m ²) | A_{THC} / A_{TH} (%) | $U_{Hme} - U_{Mme}$ (W/m ² K) | ΔIEE _{Huecos} |
|----------------|--|---------------------------|---|------------------------|
| 0.31 | 20.79 | 32.74 | 1.66 | 0.13 |

5. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE CALEFACCIÓN

| | |
|---|------|
| $IEE_{DC} = IEE_{opaco} \times f_{pt} + IEE_{vent} + \Delta IEE_{huecos}$ | 1.30 |
|---|------|

6. CALIFICACIÓN PARCIAL

| Indicador de eficiencia energética de demanda de calefacción | Valor | Calificación parcial |
|--|-------|----------------------|
| IEE _{DC} | 1.30 | D |

| | |
|---|-------------------|
| A | IEE < 0.22 |
| B | 0.22 ≤ IEE < 0.51 |
| C | 0.51 ≤ IEE < 0.92 |
| D | 0.92 ≤ IEE < 1.54 |
| E | 1.54 ≤ IEE |



3. Cálculo del indicador de eficiencia energética de demanda de refrigeración.

| | | | |
|---------------------------|---|------|--------------------------|
| F_{DR} -3b | FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN IEE _{DR} | ZONA | 3 |
| | | TIPO | VIVIENDA PLURIFAMILIARES |

$$IEE_{DR} = 0,47 + \sum IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$$

| | |
|-----------|---|
| PROYECTO | Edificio Plurifamiliar de 2 viviendas en PB, 1 vivienda en P1ª y semisótano |
| UBICACIÓN | Calle Cruceta, s/n. La Azohía, termino municipal de Cartagena (Murcia) |

1. HUECOS ORIENTADOS A SURESTE/ESTE/OESTE/SUDOESTE

| Orientación de la fachada | A _H / S _U | F _{Hm} | IEE _{SE/E/O/SO} |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------------------|
| Este | --- | --- | --- |
| Oeste | --- | --- | --- |
| Sureste | 0.10 | 0.34 | 0.56 |
| Sudoeste | 0.13 | 0.39 | 0.85 |
| $\sum IEE_{SE/E/O/SO}$ | | | 1.41 |

2. HUECOS ORIENTADOS A SUR

| Orientación de la fachada | A _H / S _U | F _{Hm} | IEE _S |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------|------------------|
| Sur | 0.01 | 0.36 | 0.13 |
| $\sum IEE_S$ | | | 0.13 |

3. INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE DEMANDA DE REFRIGERACIÓN

| | |
|--|------|
| $IEE_{DR} = 0,47 + \sum IEE_{SE/E/O/SO} + IEE_S$ | 2.01 |
|--|------|

4. CALIFICACIÓN PARCIAL

| Indicador de eficiencia energética de demanda de refrigeración | Valor | Calificación parcial |
|--|-------|----------------------|
| IEE _{DR} | 2.01 | E |

| | |
|---|-------------------|
| A | IEE < 0.37 |
| B | 0.37 ≤ IEE < 0.60 |
| C | 0.60 ≤ IEE < 0.93 |
| D | 0.93 ≤ IEE < 1.43 |
| E | 1.43 ≤ IEE |



4. Cálculo del indicador de eficiencia energética de sistemas.

| | |
|------------------------|---|
| F_{sis} | FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE SISTEMAS IEE_{SC} IEE_{SR} IEE_{SACS} |
|------------------------|---|

| | |
|-----------|---|
| PROYECTO | Edificio Plurifamiliar de 2 viviendas en PB, 1 vivienda en P1ª y semisótano |
| UBICACIÓN | Calle Cruceta, s/n. La Azohia, termino municipal de Cartagena (Murcia) |

IEE SISTEMA DE CALEFACCIÓN

| Sistemas de calefacción Tipo / Combustible | Rendimiento o COP nominal (a) | Factor de ponderación (b) | Rendimiento o COP medio estacional (c) = (a) x (b) | IEE (d) | Superficie (m²) (e) | IEE x Superficie (f) = (d) x (e) |
|---|----------------------------------|------------------------------|---|------------|------------------------|-------------------------------------|
| Sin sistema de calefacción | --- | --- | --- | 1.20 | 201.79 | 242.15 |
| $\Sigma IEE \times Superficie =$ | | | | | | 242.15 |

| | |
|---|------|
| $IEE_{SC} = \frac{(\Sigma IEE \times Superficie)}{S_u}$ | 1.20 |
|---|------|

IEE SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

| Sistemas de refrigeración | EER nominal (a) | Factor de ponderación (b) | EER medio estacional (c) = (a) x (b) | IEE (d) | Superficie (m²) (e) | IEE x Superficie (f) = (d) x (e) |
|----------------------------------|--------------------|------------------------------|---|------------|------------------------|-------------------------------------|
| | 2.50 | 0.66 | 1.65 | 1.52 | 161.09 | 244.86 |
| Sin sistema de refrigeración | --- | --- | --- | 1.07 | 40.69 | 43.54 |
| $\Sigma IEE \times Superficie =$ | | | | | | 288.41 |

| | |
|---|------|
| $IEE_{SR} = \frac{(\Sigma IEE \times Superficie)}{S_u}$ | 1.43 |
|---|------|

IEE SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

| Sistemas de ACS Tipo / Combustible | Rendimiento o COP nominal (a) | Factor de ponderación (b) | Rendimiento o COP medio estacional (c) = (a) x (b) | IEE_{SACS} (d) |
|---|----------------------------------|------------------------------|---|---------------------|
| Caldera para ACS, eléctrica Electricidad | 0.90 | 1.00 | 0.90 | 1.90 |

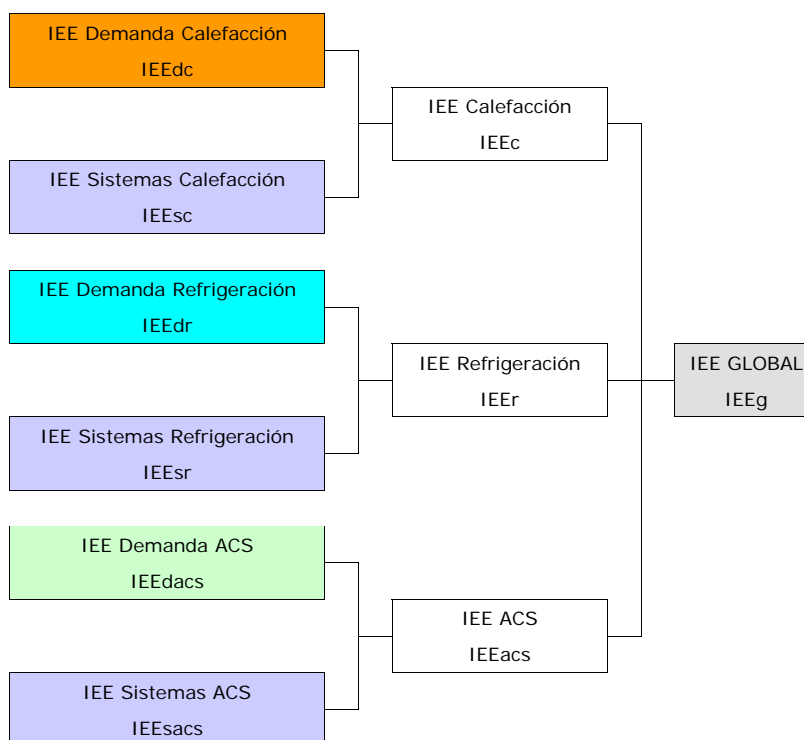


5. Cálculo del indicador de eficiencia energética global.

| | | | |
|---------------------------|--|---------------|------------------------|
| F_G -B3b | FICHA PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE _G | ZONA INVIERNO | B |
| | | ZONA VERANO | 3 |
| | | TIPOLOGÍA | VIVIENDA PLURIFAMILIAR |

| | |
|-----------|---|
| PROYECTO | Edificio Plurifamiliar de 2 viviendas en PB, 1 vivienda en P1ª y semisótano |
| UBICACIÓN | Calle Cruceta, s/n. La Azohia, termino municipal de Cartagena (Murcia) |

SITUACIÓN EN EL ESQUEMA GENERAL



CÁLCULO DEL INDICADOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL IEE_G

| | IEE demanda (a) | IEE sistemas (b) | IEE (c) = (a) x (b) | Coefficientes de reparto(d) | (e) = (c) x (d) |
|------------------|---|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Calefacción | IEE _{DC} = 1.30 | IEE _{SC} = 1.20 | IEE _C = 1.56 | 0.52 | 0.81 |
| Refrigeración | IEE _{DR} = 2.01 | IEE _{SR} = 1.43 | IEE _R = 2.87 | 0.28 | 0.80 |
| ACS | IEE _{DACS} = 0.25 (100-contribución solar) / 50 = | IEE _{SACS} = 1.90 | IEE _{ACS} = 0.48 | 0.20 | 0.10 |
| IEE Global Σ (f) | | | | | 1.71 |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

| Indicador de eficiencia energética global | Valor | CALIFICACIÓN ENERGÉTICA |
|---|-------|-------------------------|
| IEE _G | 1.71 | E |

| | |
|---|-------------------|
| A | IEE < 0.29 |
| B | 0.29 ≤ IEE < 0.55 |
| C | 0.55 ≤ IEE < 0.93 |
| D | 0.93 ≤ IEE < 1.49 |
| E | 1.49 ≤ IEE |

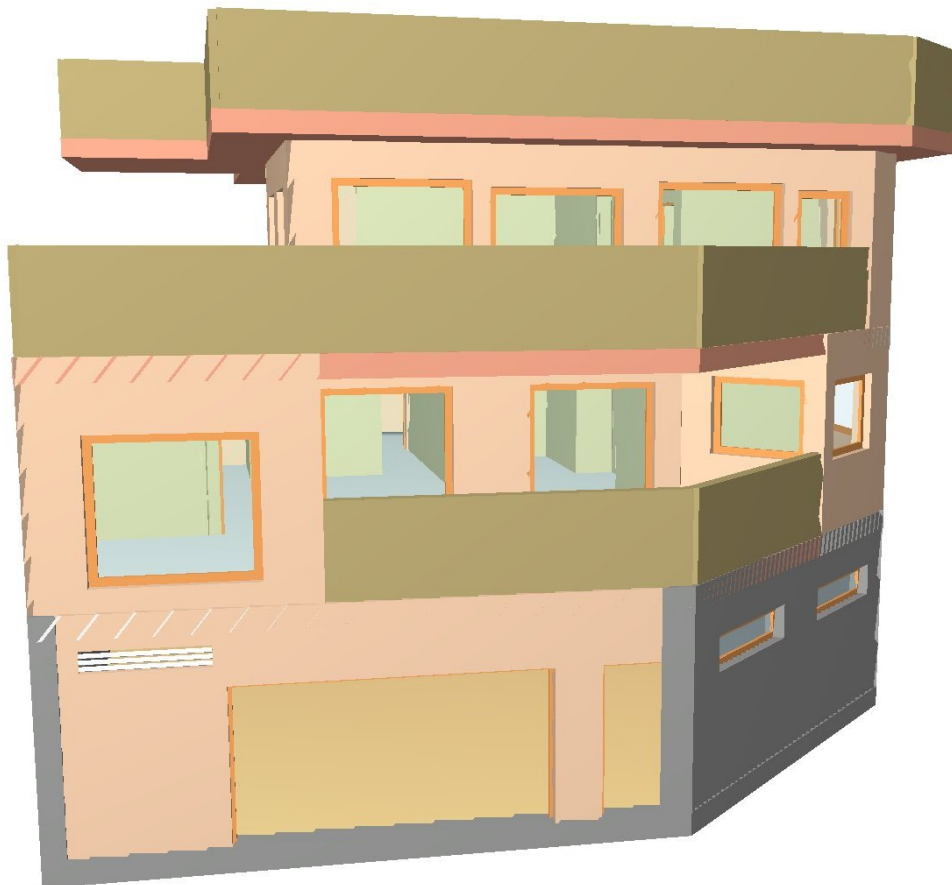


Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.5. Eficiencia energética





5.6 ESTUDIO ACÚSTICO



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.6. Estudio Acústico





Estudio acústico.

ÍNDICE

1. AISLAMIENTO ACÚSTICO.

1.1. Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio.

1.2. Resultados de la estimación del aislamiento acústico.

1.3. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico.

1.3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos.

1.3.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos.

1.3.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.6. Estudio Acústico





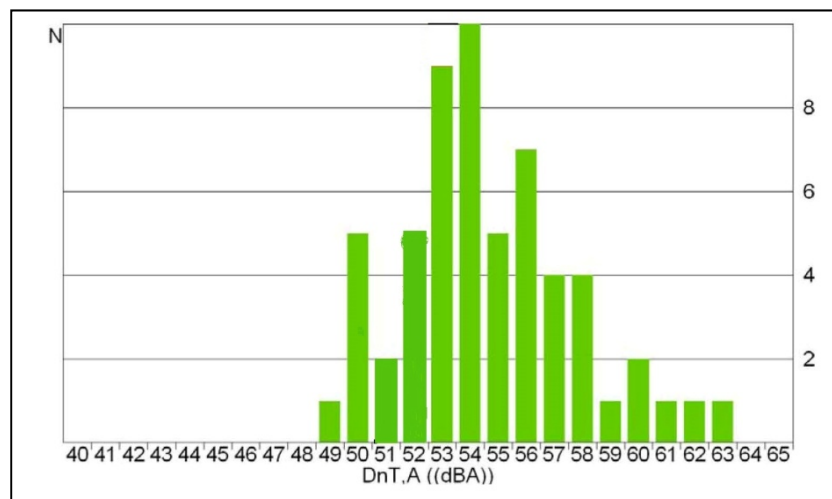
1. Aislamiento acústico.

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1. Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

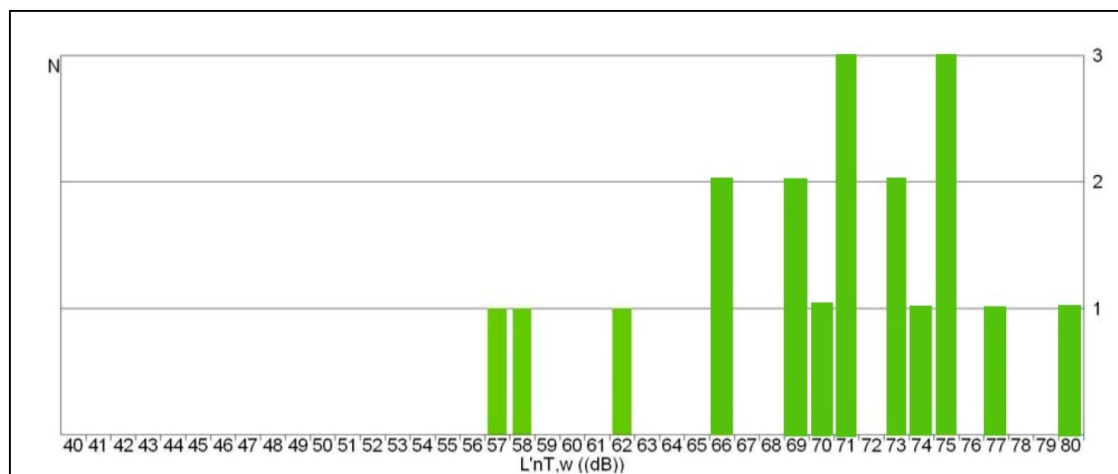
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales

Se han contabilizado 21 recintos receptores a ruidos aéreos (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 59 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 54.6 dB, con una desviación estándar de 3.1 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



Resumen del aislamiento a ruido de impactos

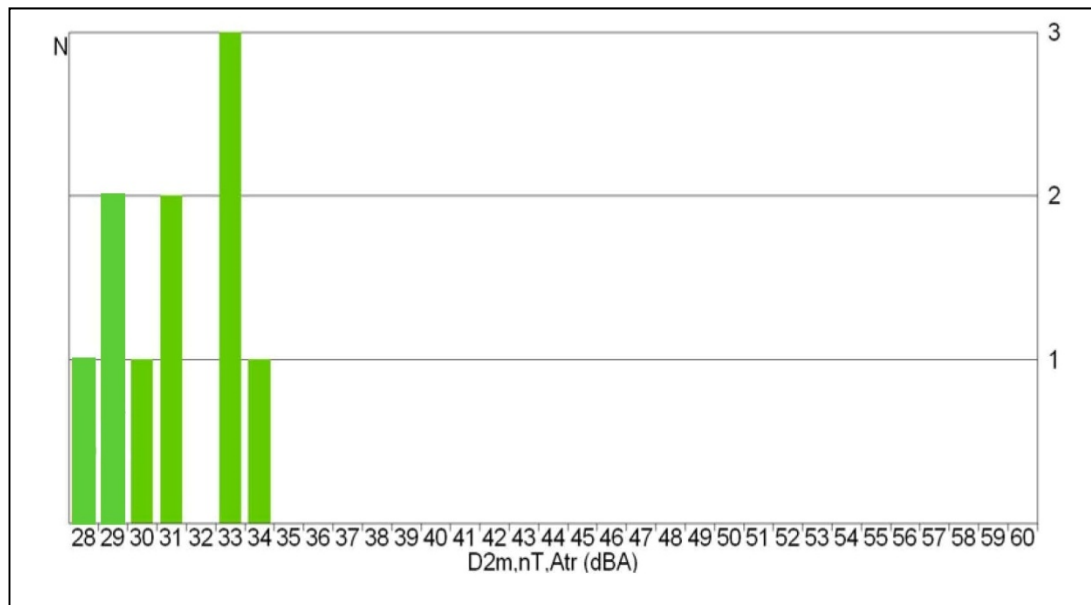
Se han contabilizado 6 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 19 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 70.1 dB, con una desviación estándar de 6.1 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ($L'_{nT,w}$):





Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 10 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 31.1 dB, con una desviación estándar de 2.1 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$):





1.2. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | R _{A,Dd} (dBA) | R' _A (dBA) | S _S (m ²) | V (m ³) | D _{nT,A} (dBA) exigido | D _{nT,A} (dBA) proyecto |
|--------------------------------|-----------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | | |
| 1 | Salón A (Planta baja) | Salón B | 45.8 | 45.4 | 22.19 | 60.2 | 50 | 51 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_A : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área compartida del elemento de separación

V : Volumen del recinto receptor

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | R _{A,Dd} (dBA) | R' _A (dBA) | S _S (m ²) | V (m ³) | D _{nT,A} (dBA) exigido | D _{nT,A} (dBA) proyecto |
|----|--------------------------------|----------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | |
| 2 | Dormitorio B2 (Planta baja) | Dormitorio C2 | 60.3 | 52.1 | 6.09 | 22.7 | 50 | 53 |
| | Protegido - De actividad | | | | | | | |
| 3 | Dormitorio A2 (Planta baja) | Garaje | 59.8 | 52.0 | 10.39 | 27.3 | 55 | 57 |
| | Habitable - Otra unidad de uso | | | | | | | |
| 4 | Baño B (Planta baja) | Baño C1 | 59.8 | 51.1 | 3.75 | 10.1 | 45 | 50 |
| | Habitable - De actividad | | | | | | | |
| 5 | Baño A (Planta baja) | Garaje | 59.8 | 50.3 | 4.78 | 11.9 | 45 | 49 |
| | Habitable - De instalaciones | | | | | | | |
| 6 | Galería B (Planta baja) | Trastero | 59.8 | 50.4 | 2.03 | 5.9 | 45 | 50 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'_A : Índice de reducción acústica aparente

S_S : Área compartida del elemento de separación

V : Volumen del recinto receptor

$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A



Nivel de ruido de impactos

| Id | Recinto receptor | Recinto emisor | $L_{n,w,D}$ (dB) | $L_{n,w,D}$ (dB) | $L'_{n,w}$ (dB) | V (m ³) | $L'_{nT,w}$ (dB) exigido | proyecto |
|--------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|----------|
| Protegido - Otra unidad de uso | | | | | | | | |
| 1 | Dormitorio B1 (Planta baja) | Baño C1 | 69.2 | 78.8 | 79.2 | 28.1 | 65 | 63 |
| 2 | Dormitorio A2 (Planta baja) | Salón C | --- | 61.0 | 27.3 | 65 | 62 | |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
 $L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
 $L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado
V: Volumen del recinto receptor
 $L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

| Id | Recinto receptor | % huecos | $R_{Atr,Dd}$ (dBA) | R'_{Atr} (dBA) | S_S (m ²) | V (m ³) | $D_{2m,nT,Atr}$ exigido | proyecto |
|----|---|-------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|----------|
| 1 | Dormitorio A1 (Dormitorio), Planta baja | 18.0 | 34.3 | 34.1 | 39.95 | 30.4 | 30 | 31 |
| 2 | Dormitorio B1 (Dormitorio), Planta baja | 26.7 | 33.6 | 33.3 | 19.10 | 28.1 | 30 | 30 |

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
 $R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área total en contacto con el exterior
V: Volumen del recinto receptor
 $D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A



1.3. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| Recinto receptor: | Salón A (Salón / Comedor) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda A | |
| Recinto emisor: | Salón B (Salón / Comedor) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s: | | 22.2 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 60.2 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 51 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 51.1 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | Si (m ²) |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Tabique de dos hojas, para revestir | 246 | 45.8 | | 0 | | 0 | 22.19 |



Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento | ΔRA (dBA) | Lf (m) | Si (m ²) | Uniones |
|----|---|---------------------------|-------------|--|--------------|-----------|-------------------------|---------|
| F1 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | | | |
| | | | | | | 2.6 | 22.2 | |
| f1 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | | | |
| F2 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | | | |
| | | | | | | 2.6 | 22.2 | |
| f2 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | | | |
| F3 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | | | |
| | | | | | | 8.5 | 22.2 | |
| f3 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | | | |
| F4 | Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |
| | | | | | | 1.2 | 22.2 | |
| f4 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 58.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |
| F5 | Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |
| | | | | | | 2.5 | 22.2 | |
| f5 | Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |
| F6 | Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |
| | | | | | | 4.4 | 22.2 | |
| f6 | Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |



Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_S (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Tabique de dos hojas, para revestir | 45.8 | 0 | 0 | 22.2 | 45.8 | 2.63027e-005 |
| | | | | | 45.8 | 2.63027e-005 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 49.3 | 49.3 | 0 | 20.3 | 2.6 | 22.2 | 78.9 | 1.28825e-008 |
| 2 | 49.3 | 49.3 | 0 | 20.3 | 2.6 | 22.2 | 78.9 | 1.28825e-008 |
| 3 | 59.8 | 59.8 | 0 | 2.0 | 8.5 | 22.2 | 66.0 | 2.51189e-007 |
| 4 | 60.3 | 58.3 | 0 | 12.7* | 1.2 | 22.2 | 84.9 | 3.23594e-009 |
| 5 | 60.3 | 60.3 | 0 | 6.4* | 2.5 | 22.2 | 76.1 | 2.45471e-008 |
| 6 | 60.3 | 60.3 | 0 | 2.6* | 4.4 | 22.2 | 70.0 | 1e-007 |
| | | | | | | | 63.9 | 4.04737e-007 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 49.3 | 45.8 | 0 | 11.9 | 2.6 | 22.2 | 68.7 | 1.34896e-007 |
| 2 | 49.3 | 45.8 | 0 | 11.9 | 2.6 | 22.2 | 68.7 | 1.34896e-007 |
| 3 | 59.8 | 45.8 | 0 | 6.2 | 8.5 | 22.2 | 63.2 | 4.7863e-007 |
| 4 | 60.3 | 45.8 | 0 | 10.6* | 1.2 | 22.2 | 76.5 | 2.23872e-008 |
| 5 | 60.3 | 45.8 | 0 | 6.3 | 2.5 | 22.2 | 68.8 | 1.31826e-007 |
| 6 | 60.3 | 45.8 | 0 | 6.3 | 4.4 | 22.2 | 66.4 | 2.29087e-007 |
| | | | | | | | 59.5 | 1.13172e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 45.8 | 49.3 | 0 | 11.9 | 2.6 | 22.2 | 68.7 | 1.34896e-007 |
| 2 | 45.8 | 49.3 | 0 | 11.9 | 2.6 | 22.2 | 68.7 | 1.34896e-007 |
| 3 | 45.8 | 59.8 | 0 | 6.2 | 8.5 | 22.2 | 63.2 | 4.7863e-007 |
| 4 | 45.8 | 58.3 | 0 | 9.1 | 1.2 | 22.2 | 74.0 | 3.98107e-008 |
| 5 | 45.8 | 60.3 | 0 | 6.3 | 2.5 | 22.2 | 68.8 | 1.31826e-007 |
| 6 | 45.8 | 60.3 | 0 | 6.3 | 4.4 | 22.2 | 66.4 | 2.29087e-007 |
| | | | | | | | 59.4 | 1.14915e-006 |



(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 45.8 | 2.63027e-005 |
| $R_{Ff,A}$ | 63.9 | 4.04737e-007 |
| $R_{Fd,A}$ | 59.5 | 1.13172e-006 |
| $R_{Df,A}$ | 59.4 | 1.14915e-006 |
| | 51.1 | 2.89883e-005 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 45.4 | 60.2 | 0.5 | 22.2 | 51 |



2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| Recinto receptor: | Dormitorio B2 (Dormitorio) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda B | |
| Recinto emisor: | Dormitorio C2 (Dormitorio) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s: | | 6.1 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 22.7 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 53 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$



$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 52.1 \text{ dBA}$$






Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|----------|--|------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 6.09 |



Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|-------------|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| F1 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | | | |
| f1 | Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 2.3 | 6.1 |  |
| F2 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f2 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | 2.3 | 6.1 |  |
| F3 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| f3 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | 2.0 | 6.1 |  |
| F4 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| f4 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | 0.6 | 6.1 |  |
| F5 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | | | |
| f5 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | 1.0 | 6.1 |  |
| F6 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | | | |
| f6 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | 1.6 | 6.1 |  |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_S (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Forjado unidireccional | 60.3 | 0 | 0 | 6.1 | 60.3 | 9.30047e-007 |
| | | | | | 60.3 | 9.30047e-007 |



Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 36.5 | 60.3 | 0 | 8.6 | 2.3 | 6.1 | 61.3 | 7.4131e-007 |
| 3 | 36.5 | 36.5 | 0 | 24.4 | 2.0 | 6.1 | 65.8 | 2.63027e-007 |
| 4 | 36.5 | 36.5 | 0 | 24.4 | 0.6 | 6.1 | 71.3 | 7.4131e-008 |
| 5 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 1.0 | 6.1 | 64.6 | 3.46737e-007 |
| 6 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 1.6 | 6.1 | 62.6 | 5.49541e-007 |
| | | | | | | | 57.0 | 1.97475e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 36.5 | 60.3 | 0 | 8.6 | 2.3 | 6.1 | 61.3 | 7.4131e-007 |
| 3 | 36.5 | 60.3 | 0 | 11.8 | 2.0 | 6.1 | 65.1 | 3.0903e-007 |
| 4 | 36.5 | 60.3 | 0 | 11.8 | 0.6 | 6.1 | 70.6 | 8.70964e-008 |
| 5 | 59.8 | 60.3 | 0 | 3.5* | 1.0 | 6.1 | 71.3 | 7.4131e-008 |
| 6 | 59.8 | 60.3 | 0 | 2.1* | 1.6 | 6.1 | 67.9 | 1.62181e-007 |
| | | | | | | | 58.6 | 1.37375e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 60.3 | 60.3 | 0 | 1.3* | 2.3 | 6.1 | 65.9 | 2.5704e-007 |
| 2 | 60.3 | 49.3 | 0 | 4.3 | 2.3 | 6.1 | 63.4 | 4.57088e-007 |
| 3 | 60.3 | 36.5 | 0 | 11.6 | 2.0 | 6.1 | 64.9 | 3.23594e-007 |
| 4 | 60.3 | 36.5 | 0 | 11.6 | 0.6 | 6.1 | 70.4 | 9.12011e-008 |
| 5 | 60.3 | 36.5 | 0 | 8.8 | 1.0 | 6.1 | 65.0 | 3.16228e-007 |
| 6 | 60.3 | 36.5 | 0 | 8.8 | 1.6 | 6.1 | 62.9 | 5.12861e-007 |
| | | | | | | | 57.1 | 1.95801e-006 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.



Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 60.3 | 9.30047e-007 |
| $R_{Ff,A}$ | 57.0 | 1.97475e-006 |
| $R_{Fd,A}$ | 58.6 | 1.37375e-006 |
| $R_{Df,A}$ | 57.1 | 1.95801e-006 |
| | 52.1 | 6.23655e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 52.1 | 22.7 | 0.5 | 6.1 | 53 |



3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| Recinto receptor: | Dormitorio A2 (Dormitorio) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda A | |
| Recinto emisor: | Garaje | De actividad |
| Área compartida del elemento de separación, S_s: | | 10.4 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 27.3 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 57 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 57.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | Si (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|----------|---|------------------------|--|------------------------|----------------------|
| Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilería vista | 0 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 10.39 |



Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento | ΔRA (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|-------------|--|--------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.7 | 10.4 | |
| f1 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | | | |
| F2 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.8 | 10.4 | |
| f2 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| F3 | Muro de sótano con impermeabilización interior | 752 | 66.5 | | 0 | 4.0 | 10.4 | |
| f3 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | | | |
| F4 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 0.3 | 10.4 | |
| f4 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | | | |
| F5 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 0.1 | 10.4 | |
| f5 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| F6 | Forjado unidireccional | 372 | 55.3 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 2.6 | 10.4 | |
| f6 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | | | |
| F7 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.7 | 10.4 | |
| f7 | Tabique de una hoja, para revestir | 155 | 36.5 | | 0 | | | |
| F8 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.0 | 10.4 | |
| f8 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | | | |



Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_S (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|--------------|
| Forjado unidireccional | 59.8 | 0 | 0 | 10.4 | 59.8 | 1.04713e-006 |
| | | | | | 59.8 | 1.04713e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.5 | 1.7 | 10.4 | 64.5 | 3.54813e-007 |
| 2 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 1.8 | 10.4 | 64.4 | 3.63078e-007 |
| 3 | 66.5 | 49.3 | 0 | 3.3 | 4.0 | 10.4 | 65.4 | 2.88403e-007 |
| 4 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.5 | 0.3 | 10.4 | 72.6 | 5.49541e-008 |
| 5 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 0.1 | 10.4 | 75.9 | 2.5704e-008 |
| 6 | 55.3 | 49.3 | 0 | 6.4 | 2.6 | 10.4 | 64.7 | 3.38844e-007 |
| 7 | 59.8 | 36.5 | 0 | 7.1 | 1.7 | 10.4 | 63.1 | 4.89779e-007 |
| 8 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.5 | 1.0 | 10.4 | 66.9 | 2.04174e-007 |
| | | | | | | | 56.7 | 2.11975e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 59.8 | 59.8 | 0 | -1.3 | 1.7 | 10.4 | 66.3 | 2.34423e-007 |
| 2 | 59.8 | 59.8 | 0 | -1.5 | 1.8 | 10.4 | 65.9 | 2.5704e-007 |
| 3 | 66.5 | 59.8 | 0 | 5.9 | 4.0 | 10.4 | 73.2 | 4.7863e-008 |
| 4 | 59.8 | 59.8 | 0 | -1.3 | 0.3 | 10.4 | 74.4 | 3.63078e-008 |
| 5 | 59.8 | 59.8 | 0 | -1.5 | 0.1 | 10.4 | 77.3 | 1.86209e-008 |
| 6 | 55.3 | 59.8 | 0 | 1.5 | 2.6 | 10.4 | 65.1 | 3.0903e-007 |
| 7 | 59.8 | 59.8 | 0 | 0.0 | 1.7 | 10.4 | 67.6 | 1.7378e-007 |
| 8 | 59.8 | 59.8 | 0 | -1.3 | 1.0 | 10.4 | 68.8 | 1.31826e-007 |
| | | | | | | | 59.2 | 1.20889e-006 |



Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.5 | 1.7 | 10.4 | 64.5 | 3.54813e-007 |
| 2 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 1.8 | 10.4 | 64.4 | 3.63078e-007 |
| 3 | 59.8 | 49.3 | 0 | 7.0 | 4.0 | 10.4 | 65.7 | 2.69153e-007 |
| 4 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.5 | 0.3 | 10.4 | 72.6 | 5.49541e-008 |
| 5 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 0.1 | 10.4 | 75.9 | 2.5704e-008 |
| 6 | 59.8 | 49.3 | 0 | 7.0 | 2.6 | 10.4 | 67.6 | 1.7378e-007 |
| 7 | 59.8 | 36.5 | 0 | 7.1 | 1.7 | 10.4 | 63.1 | 4.89779e-007 |
| 8 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.5 | 1.0 | 10.4 | 66.9 | 2.04174e-007 |
| | | | | | | | 57.1 | 1.93544e-006 |

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|--------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 59.8 | 1.04713e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 56.7 | 2.11975e-006 |
| $R_{Fd,A}$ | 59.2 | 1.20889e-006 |
| $R_{Df,A}$ | 57.1 | 1.93544e-006 |
| | 57.3 | 6.3112e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 52.0 | 27.3 | 0.5 | 10.4 | 57 |



4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| Recinto receptor: | Baño B (Baño / Aseo) | Habitable |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda B | |
| Recinto emisor: | Baño C1 (Baño / Aseo) | Otra unidad de uso |
| Área compartida del elemento de separación, S_s: | | 3.7 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 10.1 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 50 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=e1,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 51.1 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------|--|---------------------------|---|---------------------------|----------------------------|
| Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfiles vista | 0 | 3.75 |



Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|-------------|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 2.0 | 3.7 | |
| f1 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| F2 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f2 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | 2.0 | 3.7 | |
| F3 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | 2.0 | 3.7 | |
| f3 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | | | |
| F4 | Forjado unidireccional | 511 | 60.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 1.9 | 3.7 | |
| f4 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_S (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Forjado unidireccional | 59.8 | 0 | 0 | 3.7 | 59.8 | 1.04713e-006 |
| | | | | | 59.8 | 1.04713e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{FF,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{FF,A}$ (dBA) | K_{FF} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{FF,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{FF}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 60.3 | 36.5 | 0 | 8.8 | 2.0 | 3.7 | 60.0 | 1e-006 |
| 3 | 36.5 | 36.5 | 0 | 24.0 | 2.0 | 3.7 | 63.3 | 4.67735e-007 |
| 4 | 60.3 | 36.5 | 0 | 8.8 | 1.9 | 3.7 | 60.3 | 9.33254e-007 |
| | | | | | | | 56.2 | 2.40099e-006 |



Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 60.3 | 59.8 | 0 | 3.6* | 2.0 | 3.7 | 66.5 | 2.23872e-007 |
| 3 | 36.5 | 59.8 | 0 | 11.7 | 2.0 | 3.7 | 62.7 | 5.37032e-007 |
| 4 | 60.3 | 59.8 | 0 | 5.1* | 1.9 | 3.7 | 68.2 | 1.51356e-007 |
| | | | | | | | 60.4 | 9.1226e-007 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 2.0 | 3.7 | 59.6 | 1.09648e-006 |
| 2 | 59.8 | 49.3 | 0 | 4.1 | 2.0 | 3.7 | 61.4 | 7.24436e-007 |
| 3 | 59.8 | 36.5 | 0 | 11.5 | 2.0 | 3.7 | 62.5 | 5.62341e-007 |
| 4 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 1.9 | 3.7 | 59.9 | 1.02329e-006 |
| | | | | | | | 54.7 | 3.40655e-006 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|---------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 59.8 | 1.04713e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 56.2 | 2.40099e-006 |
| $R_{Fd,A}$ | 60.4 | 9.1226e-007 |
| $R_{Df,A}$ | 54.7 | 3.40655e-006 |
| | 51.1 | 7.76693e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 51.1 | 10.1 | 0.5 | 3.7 | 50 |



5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| Recinto receptor: | Baño A (Baño / Aseo) | Habitable |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda A | |
| Recinto emisor: | Garaje | De actividad |
| Área compartida del elemento de separación, S_s: | | 4.8 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 11.9 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 49 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=e1,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.3 \text{ dBA}$$





Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | Si (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|----------|--|------------------------|--|------------------------|----------------------|
| Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 4.78 |



Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _A (dBA) | Revestimiento | ΔR _A (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|-------------------------|--|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| F1 | Muro de sótano con impermeabilización interior | 752 | 66.5 | | 0 | | | |
| f1 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | 2.8 | 4.8 |  |
| F2 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 2.8 | 4.8 |  |
| f2 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | | | |
| F3 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.7 | 4.8 |  |
| f3 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| F4 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.7 | 4.8 |  |
| f4 | Tabique de una hoja, para revestir | 155 | 36.5 | | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

| Elemento separador | R _{D,A} (dBA) | ΔR _{D,A} (dBA) | ΔR _{d,A} (dBA) | S _S (m ²) | R _{Dd,A} (dBA) | τ _{Dd} |
|------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| Forjado unidireccional | 59.8 | 0 | 0 | 4.8 | 59.8 | 1.04713e-006 |
| | | | | | 59.8 | 1.04713e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

| Flanco | R _{F,A} (dBA) | R _{f,A} (dBA) | ΔR _{Ff,A} (dBA) | K _{Ff} (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | R _{Ff,A} (dBA) | S _i /S _S · τ _{Ff} |
|--------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------------------|--|
| 1 | 66.5 | 49.3 | 0 | 3.3 | 2.8 | 4.8 | 63.5 | 4.46684e-007 |
| 2 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.5 | 2.8 | 4.8 | 59.0 | 1.25893e-006 |
| 3 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 1.7 | 4.8 | 61.3 | 7.4131e-007 |
| 4 | 59.8 | 36.5 | 0 | 7.1 | 1.7 | 4.8 | 59.7 | 1.07152e-006 |
| | | | | | | | 54.5 | 3.51844e-006 |



Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 66.5 | 59.8 | 0 | 5.9 | 2.8 | 4.8 | 71.4 | 7.24436e-008 |
| 2 | 59.8 | 59.8 | 0 | 1.7* | 2.8 | 4.8 | 63.8 | 4.16869e-007 |
| 3 | 59.8 | 59.8 | 0 | -1.5 | 1.7 | 4.8 | 62.8 | 5.24807e-007 |
| 4 | 59.8 | 59.8 | 0 | 0.0 | 1.7 | 4.8 | 64.3 | 3.71535e-007 |
| | | | | | | | 58.6 | 1.38566e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1 | 59.8 | 49.3 | 0 | 7.0 | 2.8 | 4.8 | 63.9 | 4.0738e-007 |
| 2 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.5 | 2.8 | 4.8 | 59.0 | 1.25893e-006 |
| 3 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.7 | 1.7 | 4.8 | 61.3 | 7.4131e-007 |
| 4 | 59.8 | 36.5 | 0 | 7.1 | 1.7 | 4.8 | 59.7 | 1.07152e-006 |
| | | | | | | | 54.6 | 3.47914e-006 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|--------------|
| $R_{Dd,A}$ | 59.8 | 1.04713e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 54.5 | 3.51844e-006 |
| $R_{Fd,A}$ | 58.6 | 1.38566e-006 |
| $R_{Df,A}$ | 54.6 | 3.47914e-006 |
| | 50.3 | 9.43036e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 50.3 | 11.9 | 0.5 | 4.8 | 49 |



6 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

| | | |
|--|---------------------------------------|--------------------|
| Recinto receptor: | Galería B (Galería) | Habitable |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda B | |
| Recinto emisor: | Trastero (Almacén de contenedores) | De instalaciones |
| Área compartida del elemento de separación, S_s: | | 2.0 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 5.9 m ³ |

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 50 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$



$$R'_A = -10 \log \left(10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei, si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 50.4 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | Revestimiento recinto receptor | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|------------------------|----------|--|------------------------|--|------------------------|-------------------------|
| Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 2.03 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA (dBA) | Revestimiento | ΔR_A (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|--|------------------------|----------|--|--------------------|-----------|-------------------------|---------|
| F1 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.9 | 2.0 | |
| f1 | Tabique de una hoja, para revestir | 88 | 36.5 | | 0 | | | |
| F2 | Forjado unidireccional | 372 | 55.3 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.1 | 2.0 | |
| f2 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 49.3 | | 0 | | | |
| F3 | Tabique de una hoja, para revestir | 154 | 41.0 | | 0 | | | |
| f3 | Forjado unidireccional | 493 | 59.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 1.0 | 2.0 | |



Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

| Elemento separador | $R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{D,A}$ (dBA) | $\Delta R_{d,A}$ (dBA) | S_S (m ²) | $R_{Dd,A}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|--------------|
| Forjado unidireccional | 59.8 | 0 | 0 | 2.0 | 59.8 | 1.04713e-006 |
| | | | | | 59.8 | 1.04713e-006 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,A}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.9 | 1.9 | 2.0 | 57.4 | 1.8197e-006 |
| 2 | 55.3 | 49.3 | 0 | 6.4 | 1.1 | 2.0 | 61.3 | 7.4131e-007 |
| 3 | 41.0 | 59.8 | 0 | 7.2 | 1.0 | 2.0 | 60.6 | 8.70964e-007 |
| | | | | | | | 54.6 | 3.43197e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

| Flanco | $R_{F,A}$ (dBA) | $R_{d,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,A}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Fd}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 59.8 | 59.8 | 0 | 1.3* | 1.9 | 2.0 | 61.4 | 7.24436e-007 |
| 2 | 55.3 | 59.8 | 0 | 1.5 | 1.1 | 2.0 | 61.6 | 6.91831e-007 |
| 3 | 41.0 | 59.8 | 0 | 7.2 | 1.0 | 2.0 | 60.6 | 8.70964e-007 |
| | | | | | | | 56.4 | 2.28723e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

| Flanco | $R_{D,A}$ (dBA) | $R_{f,A}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,A}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,A}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|--------------------|--------------------|----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 59.8 | 36.5 | 0 | 8.9 | 1.9 | 2.0 | 57.4 | 1.8197e-006 |
| 2 | 59.8 | 49.3 | 0 | 7.0 | 1.1 | 2.0 | 64.1 | 3.89045e-007 |
| 3 | 59.8 | 59.8 | 0 | 7.3* | 1.0 | 2.0 | 70.1 | 9.77237e-008 |
| | | | | | | | 56.4 | 2.30647e-006 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.



Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A :

| | R'_A (dBA) | τ |
|------------|-----------------|--------------------|
| $R_{Dd,A}$ | 59.8 | 1.04713e-006 |
| $R_{Ff,A}$ | 54.6 | 3.43197e-006 |
| $R_{Fd,A}$ | 56.4 | 2.28723e-006 |
| $R_{Df,A}$ | 56.4 | 2.30647e-006 |
| | 50.4 | 9.0728e-006 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

| R'_A (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{nT,A}$ (dBA) |
|-----------------|------------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| 50.4 | 5.9 | 0.5 | 2.0 | 50 |



1.3.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| Recinto receptor: | Dormitorio B1 (Dormitorio) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda B | |
| Recinto emisor: | Baño C1 (Baño / Aseo) | Otra unidad de uso |
| Área total del elemento excitado, S_s: | | 0.7 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 28.1 m ³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 63 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(10^{0.1 L_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 62.2 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_w (dB) | Suelo recinto emisor | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|--|--------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Forjado unidireccional | 511 | 69.2 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 0.68 |



Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _w (dB) | Revestimiento | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,w}$ (dB) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|----|--|---------------------------|------------------------|--|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| D1 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | --- | 0.3 | 0.7 | |
| f1 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | --- | 0 | | | |
| D2 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | --- | 0.3 | 0.7 | |
| f2 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 50.3 | | --- | 0 | | | |
| D3 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | --- | 2.5 | 0.7 | |
| f3 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | --- | 0 | | | |
| D4 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | --- | 1.9 | 0.7 | |
| f4 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 37.5 | | --- | 0 | | | |
| D5 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | --- | 0.6 | 0.7 | |
| f5 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 37.5 | | --- | 0 | | | |

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución directa, $L_{n,w,Dd}$:

| Elemento separador | $L_{n,w}$ (dB) | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | S_S (m ²) | $L_{n,w,D}$ (dB) | τ_{Dd} |
|------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Forjado unidireccional | 69.2 | 0 | 0 | 0.7 | 69.2 | 8.28905e+006 |
| | | | | | 69.2 | 8.28905e+006 |



Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

| Flanco | $L_{n,w}$ (dB) | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $R_{D,w}$ (dB) | $R_{f,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,w}$ (dB) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $L_{n,w,Df}$ (dB) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|------------------|--------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 | 69.2 | 0 | 61.3 | 61.3 | 0 | -1.4 | 0.3 | 0.7 | 66.6 | 4.57088e+006 |
| 2 | 69.2 | 0 | 61.3 | 50.3 | 0 | 7.0 | 0.3 | 0.7 | 63.7 | 2.34423e+006 |
| 3 | 69.2 | 0 | 61.3 | 61.3 | 0 | 6.0* | 2.5 | 0.7 | 68.8 | 7.58578e+006 |
| 4 | 69.2 | 0 | 61.3 | 37.5 | 0 | 8.8 | 1.9 | 0.7 | 76.7 | 4.67735e+007 |
| 5 | 69.2 | 0 | 61.3 | 37.5 | 0 | 8.8 | 0.6 | 0.7 | 71.5 | 1.41254e+007 |
| | | | | | | | | | 78.8 | 7.53998e+007 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

| | $L'_{n,w}$ (dB) | τ |
|--------------|--------------------|--------------|
| $L_{n,w,D}$ | 69.2 | 8.28905e+006 |
| $L_{n,w,Df}$ | 78.8 | 7.53998e+007 |
| | 62.2 | 8.36888e+007 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

| $L'_{n,w}$ (dB) | V (m ³) | A_0 (m ²) | T_0 (s) | $L'_{nT,w}$ (dB) |
|--------------------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 79.2 | 28.1 | 10 | 0.5 | 63 |



2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

| | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| Recinto receptor: | Dormitorio A2 (Dormitorio) | Protegido |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda A | |
| Recinto emisor: | Salón C (Salón / Comedor) | Otra unidad de uso |
| Área total del elemento excitado, S_s: | | 11.9 m ² |
| Volumen del recinto receptor, V: | | 27.3 m ³ |

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 62 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left(\sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 61.0 \text{ dB}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | $L_{n,w}$ (dB) | R_w (dB) | Suelo recinto emisor | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | Revestimiento recinto emisor | $\Delta L_{d,w}$ (dB) | S_i (m ²) |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|--|--------------------------|--|--------------------------|----------------------------|
| Forjado unidireccional | 511 | 69.2 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 11.94 |

Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_w (dB) | Revestimiento | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,w}$ (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---|---------------------------|---------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------|----------------------------|---------|
| D1 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | --- | 0.7 | 11.9 | |
| f1 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 59.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | --- | 0 | | | |
| D2 | Forjado unidireccional | 511 | 61.3 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | --- | 0.7 | 11.9 | |
| f2 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 37.5 | | --- | 0 | | | |



Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

| Flanco | $L_{n,w}$ (dB) | $\Delta L_{D,w}$ (dB) | $R_{D,w}$ (dB) | $R_{f,w}$ (dB) | $\Delta R_{f,w}$ (dB) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $L_{n,w,Df}$ (dB) | $S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|-------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|------------------|--------------|----------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1 | 69.2 | 0 | 61.3 | 59.3 | 0 | -0.6 | 0.7 | 11.9 | 58.6 | 724436 |
| 2 | 69.2 | 0 | 61.3 | 37.5 | 0 | 11.6 | 0.7 | 11.9 | 57.3 | 537032 |
| | | | | | | | | | 61.0 | 1.26147e+006 |

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$:

| $L'_{n,w}$ (dB) | τ |
|--------------------|---------------------|
| 61.0 | 1.26147e+006 |
| 61.0 | 1.26147e+006 |

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

| $L'_{n,w}$ (dB) | V (m ³) | A_0 (m ²) | T_0 (s) | $L'_{nT,w}$ (dB) |
|--------------------|--------------------------|----------------------------|--------------|---------------------|
| 61.0 | 27.3 | 10 | 0.5 | 62 |



1.3.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|--|---------------------------------------|------------------------|
| Tipo de recinto receptor: | Dormitorio A1 (Dormitorio) | Protegido (Dormitorio) |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda A | |
| Índice de ruido día considerado, L_d: | 60 dBA | |
| Tipo de ruido exterior: | Automóviles | |
| Área total en contacto con el exterior, S_s: | 39.9 m ² | |
| Volumen del recinto receptor, V: | 30.4 m ³ | |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_{\infty} S} \right) = 31 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$$



$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 32.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 6.72 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 10.67 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 3.76 |








Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 29.0 | -2 | 27.0 | 3.60 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 29.0 | -2 | 27.0 | 3.60 |










Cubierta

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|---|---------------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 11.60 |









Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento | ΔR_{Atr} (dBA) | L_f (m) | S_i (m ²) | Uniones |
|----|---|---------------------------|--------------------|--|---------------------------|--------------|----------------------------|---|
| F1 | Antepecho de fábrica | 187 | 39.2 | | 0 | | | |
| f1 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.2 | 10.3 |  |
| F2 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f2 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.4 | 10.3 |  |
| F3 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 10.3 |  |
| f3 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | | | |
| F4 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f4 | Forjado unidireccional | 493 | 54.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 3.6 | 10.3 |  |
| F5 | Forjado unidireccional | 493 | 54.8 | | 0 | | | |
| f5 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 0.2 | 10.3 |  |



| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | ΔR _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|-----|---|---------------------------|---------------------------|--|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| F6 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 432 | 52.7 | | 0 | | | |
| f6 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 3.1 | 10.3 |  |
| F7 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 10.7 |  |
| f7 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| F8 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f8 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 10.7 |  |
| F9 | Muro de sótano con impermeabilización interior | 752 | 60.5 | | 0 | | | |
| f9 | Forjado unidireccional | 493 | 54.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 4.1 | 10.7 |  |
| F10 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f10 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 4.1 | 10.7 |  |
| F11 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f11 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 7.4 |  |
| F12 | Antepecho de fábrica | 187 | 39.2 | | 0 | | | |
| f12 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.2 | 7.4 |  |
| F13 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f13 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.4 | 7.4 |  |
| F14 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | | | |
| f14 | Forjado unidireccional | 493 | 54.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 2.8 | 7.4 |  |



| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | ΔR _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|-----|---|---------------------------|---------------------------|--|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| F15 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f15 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 2.8 | 7.4 |  |
| F16 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 0.2 | 11.6 |  |
| f16 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | | | |
| F17 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f17 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 4.1 | 11.6 |  |
| F18 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 432 | 52.7 | | 0 | 3.1 | 11.6 |  |
| f18 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | | | |
| F19 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 0.3 | 11.6 |  |
| f19 | Tabique de una hoja, para revestir | 100 | 36.5 | | 0 | | | |
| F20 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f20 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.8 | 11.6 |  |
| F21 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 1.0 | 11.6 |  |
| f21 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| F22 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 432 | 52.7 | Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista | 0 | 1.7 | 11.6 |  |
| f22 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |



Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

| Elemento separador | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA) | $R_{Dd,Atr}$ (dBA) | S_S (m ²) | S_i (m ²) | $R_{Dd,m,Atr}$ (dBA) | τ_{Dd} |
|--|----------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------|
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 47.3 | 0 | 47.3 | 39.9 | 6.7 | 55.0 | 3.13161e-006 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 47.3 | 0 | 47.3 | 39.9 | 10.7 | 53.0 | 4.97305e-006 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 47.3 | 0 | 47.3 | 39.9 | 3.8 | 57.6 | 1.75317e-006 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 27.0 | | 27.0 | 39.9 | 3.6 | 37.5 | 0.000179814 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 27.0 | | 27.0 | 39.9 | 3.6 | 37.5 | 0.000179814 |
| Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 53.3 | 0 | 53.3 | 39.9 | 11.6 | 58.7 | 1.36245e-006 |
| 34.3 | | | | | | | 0.000370848 |

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$ |
|-------------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1 | 39.2 | 47.3 | 0 | 5.0 | 1.2 | 10.3 | 57.6 | 4.48871e-007 |
| 3 | 47.3 | 36.5 | 0 | 6.0 | 2.6 | 10.3 | 53.8 | 1.07677e-006 |
| 5 | 54.8 | 53.3 | 0 | 5.1* | 0.2 | 10.3 | 75.6 | 7.11412e-009 |
| 6 | 52.7 | 53.3 | 0 | 0.9 | 3.1 | 10.3 | 59.1 | 3.17776e-007 |
| 7 | 47.3 | 36.5 | 0 | 6.1 | 2.6 | 10.7 | 54.1 | 1.03902e-006 |
| 9 | 60.5 | 54.8 | 0 | 5.9 | 4.1 | 10.7 | 67.7 | 4.53548e-008 |
| 12 | 39.2 | 47.3 | 0 | 5.7 | 1.2 | 7.4 | 56.9 | 3.76233e-007 |
| 14 | 47.3 | 54.8 | 0 | 7.0 | 2.8 | 7.4 | 62.2 | 1.11034e-007 |
| 16 | 47.3 | 47.3 | 0 | 17.1 | 0.2 | 11.6 | 81.4 | 2.10349e-009 |
| 18 | 52.7 | 47.3 | 0 | 6.7 | 3.1 | 11.6 | 62.4 | 1.67086e-007 |
| 19 | 47.3 | 36.5 | 0 | 17.1 | 0.3 | 11.6 | 75.4 | 8.37414e-009 |
| 21 | 53.3 | 36.5 | 0 | 8.3 | 1.0 | 11.6 | 63.9 | 1.18288e-007 |
| 22 | 52.7 | 36.5 | 0 | 8.2 | 1.7 | 11.6 | 61.1 | 2.25393e-007 |
| 54.0 | | | | | | | 3.94341e-006 | |



Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,At}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Fd}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | 39.2 | 47.3 | 0 | 5.7 | 1.2 | 10.3 | 58.3 | 3.82051e-007 |
| 3 | 47.3 | 47.3 | 0 | 5.7 | 2.6 | 10.3 | 58.9 | 3.32753e-007 |
| 5 | 54.8 | 47.3 | 0 | 10.0 | 0.2 | 10.3 | 77.5 | 4.59326e-009 |
| 6 | 52.7 | 47.3 | 0 | 6.7 | 3.1 | 10.3 | 61.9 | 1.66771e-007 |
| 7 | 47.3 | 47.3 | 0 | 2.5 | 2.6 | 10.7 | 55.9 | 6.86472e-007 |
| 9 | 60.5 | 47.3 | 0 | 3.3 | 4.1 | 10.7 | 61.4 | 1.93474e-007 |
| 12 | 39.2 | 47.3 | 0 | 5.0 | 1.2 | 7.4 | 56.2 | 4.42035e-007 |
| 14 | 47.3 | 47.3 | 0 | 13.6 | 2.8 | 7.4 | 65.1 | 5.69451e-008 |
| 16 | 47.3 | 53.3 | 0 | 9.8 | 0.2 | 11.6 | 77.0 | 5.79349e-009 |
| 18 | 52.7 | 53.3 | 0 | 0.9 | 3.1 | 11.6 | 59.6 | 3.18376e-007 |
| 19 | 47.3 | 53.3 | 0 | 9.8 | 0.3 | 11.6 | 76.5 | 6.5004e-009 |
| 21 | 53.3 | 53.3 | 0 | 0.5* | 1.0 | 11.6 | 64.5 | 1.03024e-007 |
| 22 | 52.7 | 53.3 | 0 | -0.9* | 1.7 | 11.6 | 60.4 | 2.64814e-007 |
| | | | | | | | 55.3 | 2.9636e-006 |

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,At}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Df}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | 47.3 | 47.3 | 0 | 5.7 | 1.2 | 10.3 | 62.4 | 1.48635e-007 |
| 2 | 47.3 | 47.3 | 0 | -2.0 | 1.4 | 10.3 | 53.9 | 1.05226e-006 |
| 3 | 47.3 | 36.5 | 0 | 5.7 | 2.6 | 10.3 | 53.5 | 1.15378e-006 |
| 4 | 47.3 | 54.8 | 0 | 4.1 | 3.6 | 10.3 | 59.7 | 2.76772e-007 |
| 5 | 47.3 | 53.3 | 0 | 9.8 | 0.2 | 10.3 | 76.5 | 5.78258e-009 |
| 6 | 47.3 | 53.3 | 0 | 6.8 | 3.1 | 10.3 | 62.3 | 1.52097e-007 |
| 7 | 47.3 | 36.5 | 0 | 6.1 | 2.6 | 10.7 | 54.1 | 1.03902e-006 |
| 8 | 47.3 | 47.3 | 0 | -2.0 | 2.6 | 10.7 | 51.4 | 1.93474e-006 |
| 9 | 47.3 | 54.8 | 0 | 7.0 | 4.1 | 10.7 | 62.2 | 1.60925e-007 |
| 10 | 47.3 | 53.3 | 0 | 3.4 | 4.1 | 10.7 | 57.9 | 4.33135e-007 |
| 11 | 47.3 | 47.3 | 0 | -2.0 | 2.6 | 7.4 | 49.8 | 1.92955e-006 |
| 12 | 47.3 | 47.3 | 0 | 5.7 | 1.2 | 7.4 | 60.9 | 1.49781e-007 |
| 13 | 47.3 | 47.3 | 0 | -2.0 | 1.4 | 7.4 | 52.4 | 1.06037e-006 |
| 14 | 47.3 | 54.8 | 0 | 7.0 | 2.8 | 7.4 | 62.2 | 1.11034e-007 |
| 15 | 47.3 | 53.3 | 0 | 3.4 | 2.8 | 7.4 | 57.9 | 2.98852e-007 |
| 16 | 53.3 | 47.3 | 0 | 9.8 | 0.2 | 11.6 | 77.0 | 5.79349e-009 |
| 17 | 53.3 | 47.3 | 0 | 3.4 | 4.1 | 11.6 | 58.2 | 4.39481e-007 |
| 18 | 53.3 | 47.3 | 0 | 6.8 | 3.1 | 11.6 | 62.8 | 1.52384e-007 |
| 19 | 53.3 | 36.5 | 0 | 11.1 | 0.3 | 11.6 | 72.4 | 1.67086e-008 |
| 20 | 53.3 | 47.3 | 0 | 3.4 | 2.8 | 11.6 | 59.9 | 2.97126e-007 |
| 21 | 53.3 | 36.5 | 0 | 8.3 | 1.0 | 11.6 | 63.9 | 1.18288e-007 |
| 22 | 53.3 | 36.5 | 0 | 8.3 | 1.7 | 11.6 | 61.5 | 2.05561e-007 |
| | | | | | | | 49.5 | 1.11421e-005 |



(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | R'_{Atr} (dBA) | τ |
|--------------|---------------------|--------------------|
| $R_{Dd,At}$ | 34.3 | 0.000370848 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 54.0 | 3.94341e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 55.3 | 2.9636e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 49.5 | 1.11421e-005 |
| | 32.1 | 0.000388897 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | ΔL_{fs} (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{2m,nT,A}$ (dBA) |
|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------|----------------------------|------------------------|
| 34.1 | 0 | 30.4 | 0.5 | 39.9 | 31 |



2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

| | | |
|--|---------------------------------------|------------------------|
| Tipo de recinto receptor: | Dormitorio B1 (Dormitorio) | Protegido (Dormitorio) |
| Situación del recinto receptor: | Planta baja, unidad de uso Vivienda B | |
| Índice de ruido día considerado, L_d: | 60 dBA | |
| Tipo de ruido exterior: | Automóviles | |
| Área total en contacto con el exterior, S_s: | 19.1 m ² | |
| Volumen del recinto receptor, V: | 28.1 m ³ | |

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_s S} \right) = 30 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$$



$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}} \right) = 33.3 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 0.63 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 5.70 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.96 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 4.16 |

Huecos en fachada

| Huecos en fachada | R_w (dB) | C_{tr} (dB) | R_{Atr} (dBA) | S_i (m ²) |
|--|---------------|------------------|--------------------|----------------------------|
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 30.0 | -2 | 28.0 | 2.70 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 30.0 | -2 | 28.0 | 2.40 |

Cubierta

| Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R_{Atr} (dBA) | Revestimiento interior | $\Delta R_{d,Atr}$ (dBA) | S_i (m ²) |
|---|---------------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 0.54 |




Elementos de flanco

| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | RA _{tr} (dBA) | Revestimiento | ΔRA _{tr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|-----|---|---------------------------|---------------------------|--|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F1 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 0.6 | |
| f1 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| F2 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f2 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 0.6 | |
| F3 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f3 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 5.7 | |
| F4 | Antepecho de fábrica | 187 | 39.2 | | 0 | | | |
| f4 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.2 | 5.7 | |
| F5 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f5 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.4 | 5.7 | |
| F6 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f6 | Forjado unidireccional | 493 | 54.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 2.0 | 5.7 | |
| F7 | Forjado unidireccional | 493 | 54.8 | | 0 | | | |
| f7 | Forjado unidireccional | 511 | 55.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 0.3 | 5.7 | |
| F8 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 432 | 52.7 | | 0 | | | |
| | | | | | | 1.0 | 5.7 | |
| f8 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |
| F9 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f9 | Forjado unidireccional | 511 | 55.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 0.3 | 5.7 | |
| F10 | Antepecho de fábrica | 187 | 39.2 | | 0 | | | |
| f10 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.2 | 5.7 | |



| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | ΔR _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|-----|---|---------------------------|---------------------------|--|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---------|
| F11 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f11 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.4 | 5.7 | |
| F12 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f12 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 5.7 | |
| F13 | Muro de sótano con impermeabilización interior | 752 | 60.5 | | 0 | | | |
| f13 | Forjado unidireccional | 493 | 54.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 2.2 | 5.7 | |
| F14 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 0.6 | 5.7 | |
| f14 | Forjado unidireccional | 511 | 55.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |
| F15 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f15 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 450 | 53.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | 1.1 | 5.7 | |
| F16 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f16 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 6.6 | |
| F17 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.6 | 6.6 | |
| f17 | Tabique de una hoja, para revestir | 94 | 36.5 | | 0 | | | |
| F18 | Muro de sótano con impermeabilización interior | 752 | 60.5 | | 0 | | | |
| f18 | Forjado unidireccional | 493 | 54.8 | Base de árido. Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre | 0 | 2.5 | 6.6 | |
| F19 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 2.1 | 6.6 | |
| f19 | Forjado unidireccional | 511 | 55.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |



| | Elemento estructural básico | m (kg/m ²) | R _{Atr} (dBA) | Revestimiento | ΔR _{Atr} (dBA) | L _f (m) | S _i (m ²) | Uniones |
|-----|---|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| F20 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 0.3 | 6.6 |  |
| f20 | Forjado unidireccional | 511 | 55.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |
| F21 | Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 432 | 52.7 | | 0 | 1.0 | 0.5 |  |
| f21 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | | | |
| F22 | Sin flanco emisor | | | | | | | |
| f22 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.1 | 0.5 |  |
| F23 | Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 167 | 47.3 | | 0 | 1.5 | 0.5 |  |
| f23 | Forjado unidireccional | 511 | 55.3 | Guarnecido de yeso a buena vista | 0 | | | |

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, R_{Dd,Atr}:

| Elemento separador | R _{D,Atr} (dBA) | ΔR _{Dd,Atr} (dBA) | R _{Dd,Atr} (dBA) | S _S (m ²) | S _i (m ²) | R _{Dd,m,Atr} (dBA) | τ _{Dd} |
|--|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 47.3 | 0 | 47.3 | 19.1 | 0.6 | 62.1 | 6.16055e-007 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 47.3 | 0 | 47.3 | 19.1 | 5.7 | 52.5 | 5.55924e-006 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 47.3 | 0 | 47.3 | 19.1 | 3.0 | 55.4 | 2.88833e-006 |
| Fachada para revestir con mortero monocapa, de dos hojas de fábrica, con cámara de aire no ventilada | 47.3 | 0 | 47.3 | 19.1 | 4.2 | 53.9 | 4.05716e-006 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 28.0 | | 28.0 | 19.1 | 2.7 | 36.5 | 0.00022404 |
| Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "unión vidriera aragonesa", sonor 6+6/16/4+4 low.s laminar | 28.0 | | 28.0 | 19.1 | 2.4 | 37.0 | 0.000199147 |
| Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) | 53.3 | 0 | 53.3 | 19.1 | 0.5 | 68.8 | 1.33069e-007 |
| 33.6 | | | | | | | 0.000436441 |



Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA) | K_{Ff} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Ff,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Ff}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | 47.3 | 36.5 | 0 | 6.1 | 2.6 | 0.6 | 41.8 | 2.18585e-006 |
| 4 | 39.2 | 47.3 | 0 | 5.0 | 1.2 | 5.7 | 55.1 | 9.22604e-007 |
| 7 | 54.8 | 55.3 | 0 | 10.1* | 0.3 | 5.7 | 77.6 | 5.18818e-009 |
| 8 | 52.7 | 53.3 | 0 | 5.9* | 1.0 | 5.7 | 66.4 | 6.83936e-008 |
| 10 | 39.2 | 47.3 | 0 | 5.7 | 1.2 | 5.7 | 55.7 | 7.97965e-007 |
| 13 | 60.5 | 54.8 | 0 | 5.9 | 2.2 | 5.7 | 67.7 | 5.03482e-008 |
| 14 | 47.3 | 55.3 | 0 | 7.0 | 0.6 | 5.7 | 67.7 | 5.03482e-008 |
| 17 | 47.3 | 36.5 | 0 | 6.1 | 2.6 | 6.6 | 52.0 | 2.16756e-006 |
| 18 | 60.5 | 54.8 | 0 | 5.9 | 2.5 | 6.6 | 67.7 | 5.83407e-008 |
| 19 | 47.3 | 55.3 | 0 | 7.0 | 2.1 | 6.6 | 63.2 | 1.64426e-007 |
| 20 | 47.3 | 55.3 | 0 | 7.0 | 0.3 | 6.6 | 72.1 | 2.11822e-008 |
| 21 | 52.7 | 47.3 | 0 | 6.7 | 1.0 | 0.5 | 54.0 | 1.12901e-007 |
| 23 | 47.3 | 55.3 | 0 | 7.0 | 1.5 | 0.5 | 53.9 | 1.15531e-007 |
| | | | | | | | 51.7 | 6.72064e-006 |

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

| Flanco | $R_{F,Atr}$ (dBA) | $R_{d,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA) | K_{Fd} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Fd,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_{S'} \tau_{Fd}$ |
|--------|----------------------|----------------------|------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | 47.3 | 47.3 | 0 | 6.7* | 2.6 | 0.6 | 47.8 | 5.4906e-007 |
| 4 | 39.2 | 47.3 | 0 | 5.7 | 1.2 | 5.7 | 55.8 | 7.85263e-007 |
| 7 | 54.8 | 47.3 | 0 | 10.1* | 0.3 | 5.7 | 73.6 | 1.30321e-008 |
| 8 | 52.7 | 47.3 | 0 | 6.7 | 1.0 | 5.7 | 64.2 | 1.13505e-007 |
| 10 | 39.2 | 47.3 | 0 | 5.0 | 1.2 | 5.7 | 55.0 | 9.37527e-007 |
| 13 | 60.5 | 47.3 | 0 | 3.3 | 2.2 | 5.7 | 61.4 | 2.14775e-007 |
| 14 | 47.3 | 47.3 | 0 | 13.9 | 0.6 | 5.7 | 70.6 | 2.58216e-008 |
| 17 | 47.3 | 47.3 | 0 | 2.5 | 2.6 | 6.6 | 53.8 | 1.43209e-006 |
| 18 | 60.5 | 47.3 | 0 | 3.3 | 2.5 | 6.6 | 61.4 | 2.4887e-007 |
| 19 | 47.3 | 47.3 | 0 | 13.9 | 2.1 | 6.6 | 66.1 | 8.4328e-008 |
| 20 | 47.3 | 47.3 | 0 | 13.9 | 0.3 | 6.6 | 75.0 | 1.08636e-008 |
| 21 | 52.7 | 53.3 | 0 | 2.8* | 1.0 | 0.5 | 53.1 | 1.38898e-007 |
| 23 | 47.3 | 53.3 | 0 | 6.8 | 1.5 | 0.5 | 52.7 | 1.52299e-007 |
| | | | | | | | 53.3 | 4.70634e-006 |



Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

| Flanco | $R_{D,Atr}$ (dBA) | $R_{f,Atr}$ (dBA) | $\Delta R_{Df,At}$ (dBA) | K_{Df} (dB) | L_f (m) | S_i (m ²) | $R_{Df,Atr}$ (dBA) | $S_i/S_{S^*} \cdot \tau_{Df}$ |
|--------|----------------------|----------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 1 | 47.3 | 36.5 | 0 | 6.7* | 2.6 | 0.6 | 42.4 | 1.90379e-006 |
| 2 | 47.3 | 47.3 | 0 | 6.7* | 2.6 | 0.6 | 47.8 | 5.4906e-007 |
| 3 | 47.3 | 47.3 | 0 | 7.4* | 2.6 | 5.7 | 58.1 | 4.62397e-007 |
| 4 | 47.3 | 47.3 | 0 | 5.7 | 1.2 | 5.7 | 59.8 | 3.12619e-007 |
| 5 | 47.3 | 47.3 | 0 | -0.2* | 1.4 | 5.7 | 53.1 | 1.46223e-006 |
| 6 | 47.3 | 54.8 | 0 | 4.1 | 2.0 | 5.7 | 59.7 | 3.19901e-007 |
| 7 | 47.3 | 55.3 | 0 | 7.0 | 0.3 | 5.7 | 70.7 | 2.54106e-008 |
| 8 | 47.3 | 53.3 | 0 | 6.8 | 1.0 | 5.7 | 64.6 | 1.03518e-007 |
| 9 | 47.3 | 55.3 | 0 | 4.3 | 0.3 | 5.7 | 68.5 | 4.21711e-008 |
| 10 | 47.3 | 47.3 | 0 | 5.7 | 1.2 | 5.7 | 59.8 | 3.10444e-007 |
| 11 | 47.3 | 47.3 | 0 | -0.3* | 1.4 | 5.7 | 53.0 | 1.48588e-006 |
| 12 | 47.3 | 47.3 | 0 | -0.5* | 2.6 | 5.7 | 50.1 | 2.89724e-006 |
| 13 | 47.3 | 54.8 | 0 | 7.0 | 2.2 | 5.7 | 62.2 | 1.78642e-007 |
| 14 | 47.3 | 55.3 | 0 | 7.0 | 0.6 | 5.7 | 67.7 | 5.03482e-008 |
| 15 | 47.3 | 53.3 | 0 | 6.2* | 1.1 | 5.7 | 63.7 | 1.26469e-007 |
| 16 | 47.3 | 47.3 | 0 | -0.5* | 2.6 | 6.6 | 50.8 | 2.85741e-006 |
| 17 | 47.3 | 36.5 | 0 | 6.1 | 2.6 | 6.6 | 52.0 | 2.16756e-006 |
| 18 | 47.3 | 54.8 | 0 | 7.0 | 2.5 | 6.6 | 62.2 | 2.07001e-007 |
| 19 | 47.3 | 55.3 | 0 | 7.0 | 2.1 | 6.6 | 63.2 | 1.64426e-007 |
| 20 | 47.3 | 55.3 | 0 | 7.0 | 0.3 | 6.6 | 72.1 | 2.11822e-008 |
| 21 | 53.3 | 47.3 | 0 | 6.8 | 1.0 | 0.5 | 54.4 | 1.02967e-007 |
| 22 | 53.3 | 47.3 | 0 | 3.4 | 1.1 | 0.5 | 50.7 | 2.41378e-007 |
| 23 | 53.3 | 55.3 | 0 | 4.7* | 1.5 | 0.5 | 54.6 | 9.83325e-008 |
| | | | | | | | 47.9 | 1.60904e-005 |

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

| | R'_{Atr} (dBA) | τ |
|--------------|---------------------|--------------------|
| $R_{Dd,At}$ | 33.6 | 0.000436441 |
| $R_{Ff,Atr}$ | 51.7 | 6.72064e-006 |
| $R_{Fd,Atr}$ | 53.3 | 4.70634e-006 |
| $R_{Df,Atr}$ | 47.9 | 1.60904e-005 |
| | 33.3 | 0.000463958 |

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

| R'_{Atr} (dBA) | ΔL_{fs} (dBA) | V (m ³) | T_0 (s) | S_S (m ²) | $D_{2m,nT,A}$ (dBA) |
|---------------------|--------------------------|------------------------|--------------|----------------------------|------------------------|
| 33.3 | 0 | 28.1 | 0.5 | 19.1 | 30 |

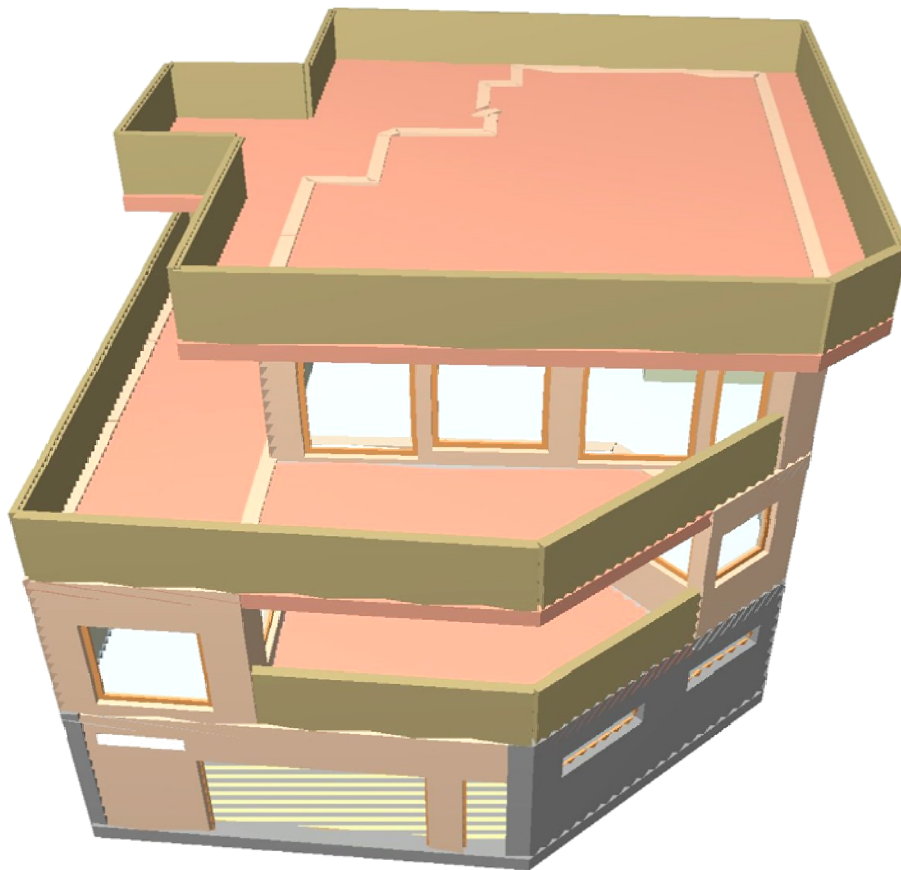


Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.6. Estudio Acústico





5.7 INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.7. Instalación de paneles solares





Instalación de paneles solares.

ÍNDICE

- 1. OBJETO DEL PROYECTO.**
- 2. SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES.**
- 3. NORMATIVA.**
- 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PANELES SOLARES.**
 1. Colectores solares
 2. Intercambiadores de calor
 3. Acumuladores
 4. Circuito hidráulico
 5. Componentes de control hidráulico
 6. Sistemas de control de temperatura



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.7. Instalación de paneles solares





1. Objeto.

El presente proyecto tiene por objeto definir las características técnicas, de la instalación de paneles solares para el edificio plurifamiliar de 2 plantas constituido por 3 viviendas y semisótano.

2. Situación de la instalación.

La instalación de paneles solares que se describe en este proyecto será ubicada, en general, en un edificio plurifamiliar de viviendas del término municipal de La Azohia (Cartagena), y en particular en la cubierta de dicho edificio estarán instalados los mismos.

3. Normativa.

Para la realización del presente proyecto se ha tenido en consideración el Documento Básico HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación y el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).

4. Descripción de la instalación de paneles solares.

Se propone un sistema de captación de energía solar térmica por medio de paneles y acumuladores individuales para cada vivienda, para la producción de agua caliente sanitaria. Por lo tanto, nuestra instalación constará de 3 paneles solares en cubierta uno por vivienda con su circuito independiente cada uno.

Los captadores solares térmicos planos se situarán 45° respecto a la horizontal, orientados al este, en la cubierta del edificio.

La instalación estará formada por los captadores, anteriormente citados, los intercambiadores de calor, los acumuladores, el circuito hidráulico, componentes del circuito hidráulico y sistemas de control de temperatura.

La fuente secundaria de la instalación de producción de ACS, se efectuará mediante una caldera eléctrica, que aportará la energía necesaria para que el agua caliente sanitaria en su salida pueda llegar a los valores prefijados.

Los colectores solares no pueden mantener fija la temperatura a la que se genera el agua caliente, así que trabajan de las dos formas, en función de la temperatura a la que consigan calentar el agua.

Para ello, la instalación de calefacción solar incorpora, un acumulador de agua caliente de doble serpentín, para el intercambio de calor. Por uno fluye el líquido captado por los captadores, y por el otro el agua caliente proveniente de la caldera. De esta forma, cuando la energía térmica captada por los colectores pueda abastecerse toda la instalación a la temperatura deseada, la caldera deja de funcionar. Cuando no, es la caldera la que suministra el calor necesario para alcanzar la temperatura de trabajo.

Cabe mencionar que la caldera se tendrá que dimensionar para poder suministrar la energía necesaria a toda la vivienda.

Las partes de las que consta la instalación son:

1. Colectores solares

El colector o panel solar es el componente encargado de captar la energía solar para elevar con ello la temperatura del fluido en circulación por su



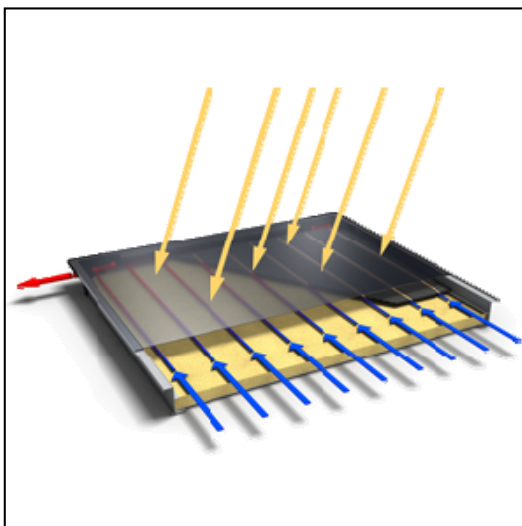
interior, el cual da lugar, después de un proceso externo a la obtención del ACS.

Los captadores llevarán un orificio que permita su ventilación de diámetro no menor a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua (según el DB HE 4 apartado 3.1).

También llevará en un lugar visible una placa en la que consten, la empresa fabricante, modelo, número de serie, área total de captador, peso del captador vacío, capacidad del líquido y presión máxima de servicio (según el DB HE 4 apartado 3.4.1.).

Nuestra instalación estará formada por 3 colectores solares planos de 2,25 m², cada uno, cada panel será para una vivienda, todos independientes.

El modelo que utilizaremos en nuestra instalación estará compuesto por 3 captadores solares térmicos planos, modelo FKT-1 S "JUNKERS", con una superficie útil de 2,25 m² colocados sobre estructura soporte para cubierta plana.



Fuente: www.junkers.es

Caraterísticas

Datos técnicos

Datos técnicos

| | Captadores Excellence | |
|---------------------------------------|--|--|
| MODELO | FKT-1 S | FKT-1 W |
| Montaje | Vertical | Horizontal |
| Dimensiones (mm) | 1145x2070x90 | 2070x1145x90 |
| Área total (m ²) | 2,37 | 2,37 |
| Área de apertura (m ²) | 2,25 | 2,25 |
| Área del absorbedor (m ²) | 2,23 | 2,23 |
| Volumen del absorbedor (l) | 1,43 | 1,76 |
| Peso en vacío (kg) | 44 | 45 |
| Presión trabajo máx. (bar) | 10 | 10 |
| Caudal nominal (l/h) | 50 | 50 |
| Material de la caja | Fibra de vidrio, con esquinas de plástico y chapa de acero tratada con aluminio y zinc | Fibra de vidrio, con esquinas de plástico y chapa de acero tratada con aluminio y zinc |
| Aislamiento | Lana mineral, de 55 mm. de espesor | Lana mineral, de 55 mm. de espesor |
| Absorbedor | Selectivo | Selectivo |
| Recubrimiento absorbedor | PVD | PVD |
| Circuito hidráulico | Doble serpentín | Doble serpentín |

Fuente: www.junkers.es



2. Intercambiadores de calor

El dispositivo intercambiador es un medio de transferencia térmica de dos circuitos en el que se produce tal condición solo cuando existe un determinado gradiente de temperatura. El líquido caliente procedente del colector solar es transferido térmicamente al circuito de agua fría, produciéndose así el intercambio térmico sin mezcla alguna de los líquidos de los circuitos.

Nuestra instalación consta de un intercambiador integrado en el acumulador.

Será por tanto, un serpentín en el interior del acumulador, provocando el efecto de intercambio térmico entre el fluido caliente del circuito primario y el del secundario destinado al consumo.

3. Acumuladores

Es un componente fundamental de la instalación, ya que es el que permite obtener servicio ACS durante las horas en las que el captador solar tiene poco o nulo rendimiento.

Nuestra instalación consta de un interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador simple de un serpentín, modelo S-ZB Solar de suelo de 400 litros por tanto la placa de identificación indicará también la superficie de intercambio térmico en m² y la presión máxima de trabajo, del circuito primario (según DBHE 4 apartado 3.4.2)

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante (según el DB HE 4 apartado 3.4.2).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

S-ZB solar

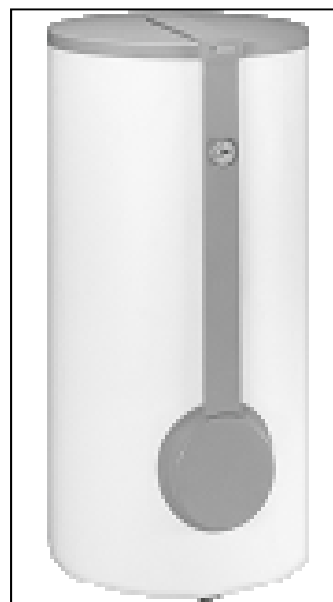
La nueva gama de depósitos interacumuladores de un serpentín S-ZB, es la solución más sencilla y eficiente para sus proyectos de energía solar. Simplicidad y confort en su instalación solar. Con una amplia gama de volúmenes, de 75 a 750 litros, la nueva gama de acumuladores solares S-ZB se adapta a cualquier necesidad.

Toda la gama de acumuladores ha sido fabricada con materiales de primera calidad, como el vitrificado según la norma DIN 4753 y la chapa de acero de primera calidad, lo que le permite soportar presiones de 10 bar y temperaturas de 95 °C en continuo en el circuito secundario de A.C.S. Además, toda la gama tiene la posibilidad de alojar una resistencia eléctrica como apoyo, por medio de una conexión roscada de 1 ½".

Ventajas:

- Vitrificado de alta calidad, según DIN 4753, capaz de soportar hasta 95 °C en continuo, aptos para la preparación de A.C.S.
- Dimensiones optimizadas para favorecer la estratificación en su interior, mejorando el rendimiento del sistema solar.
- Amplia gama de modelos.
- Conexión roscada para resistencia eléctrica en toda la gama (G 1 ½").
- Ánodo de magnesio de protección en toda la gama.
- Aislamiento de espuma rígida libre de CFCs en los depósitos entre 75 y 500 litros.
- Aislamiento de espuma suave en el acumulador de 750 litros, que se sirve desmontado para permitir el paso del depósito por puertas de 80 cm.
- Vaina para medición de temperatura en la parte baja del acumulador, lo que optimiza el rendimiento del sistema solar.
- Gran relación altura-diámetro, que favorece la estratificación.
- Conexión de la resistencia siempre por encima del serpentín*, lo que beneficia el rendimiento del sistema solar.
- Fácil mantenimiento debido a la apertura de mantenimiento (boca de hombre) de fácil acceso.
- Termómetro premontado en toda la gama.
- * A excepción de los modelos de 75 y 90 litros.

Capacidades de 75, 90, 120, 160, 200, 300, 400, 500 y 750 litros.



Fuente: www.junkers.es



4. Circuito hidráulico

En el sistema de circulación forzada es preciso intercalar entre el captador solar y el acumulador un medio de bombeo controlado del fluido del circuito primario, que es el denominado circuito hidráulico. Está compuesto por cuatro tipos de componentes:

- *La bomba de circulación.*
Corresponde este componente a una bomba de configuración electro mecánica dispuesta en línea, con la que se hace circular un determinado caudal de fluido a una cierta velocidad y altura de impulsión. Los materiales de la bomba serán compatibles con los líquidos anticongelantes. Permitirá efectuar de forma simple la operación de purga (según el DB HE 4 apartado 3.4.49).
- *Las tuberías por las que transita entre los circuitos indicados.*
El sistema de tuberías y materiales debe de ser tales que no exista posibilidad de formación de depósitos de cal. Se intentará que la longitud de las tuberías sea lo más corta posible y evitar los codos, para evitar pérdidas térmicas (según el DB HE 4 apartado 3.3.5.2). Las tuberías tanto del circuito primario como del secundario serán de cobre.

Las tuberías tendrán un diámetro de 15 x 0,8 mm según UNE-EN 1057: 1996 y un aislamiento de 30 mm según RITE.
- *El vaso de expansión.*
Las variaciones de temperatura del fluido que circula por el circuito primario dan lugar a cambios de volumen y, por tanto, cambios a la presión, por lo que puede dificultar la circulación e introducir pérdidas. Para mantener constante la presión hidráulica se instala en el circuito primario un vaso de expansión, cuya finalidad es absorber la indicada dilatación.
- *Un conjunto de válvulas y accesorios similares para acciones de protección.*
El caudal en circulación, la longitud necesaria de las tuberías y los componentes intercalados para la seguridad personal y del sistema determinan las características básicas de este equipo.

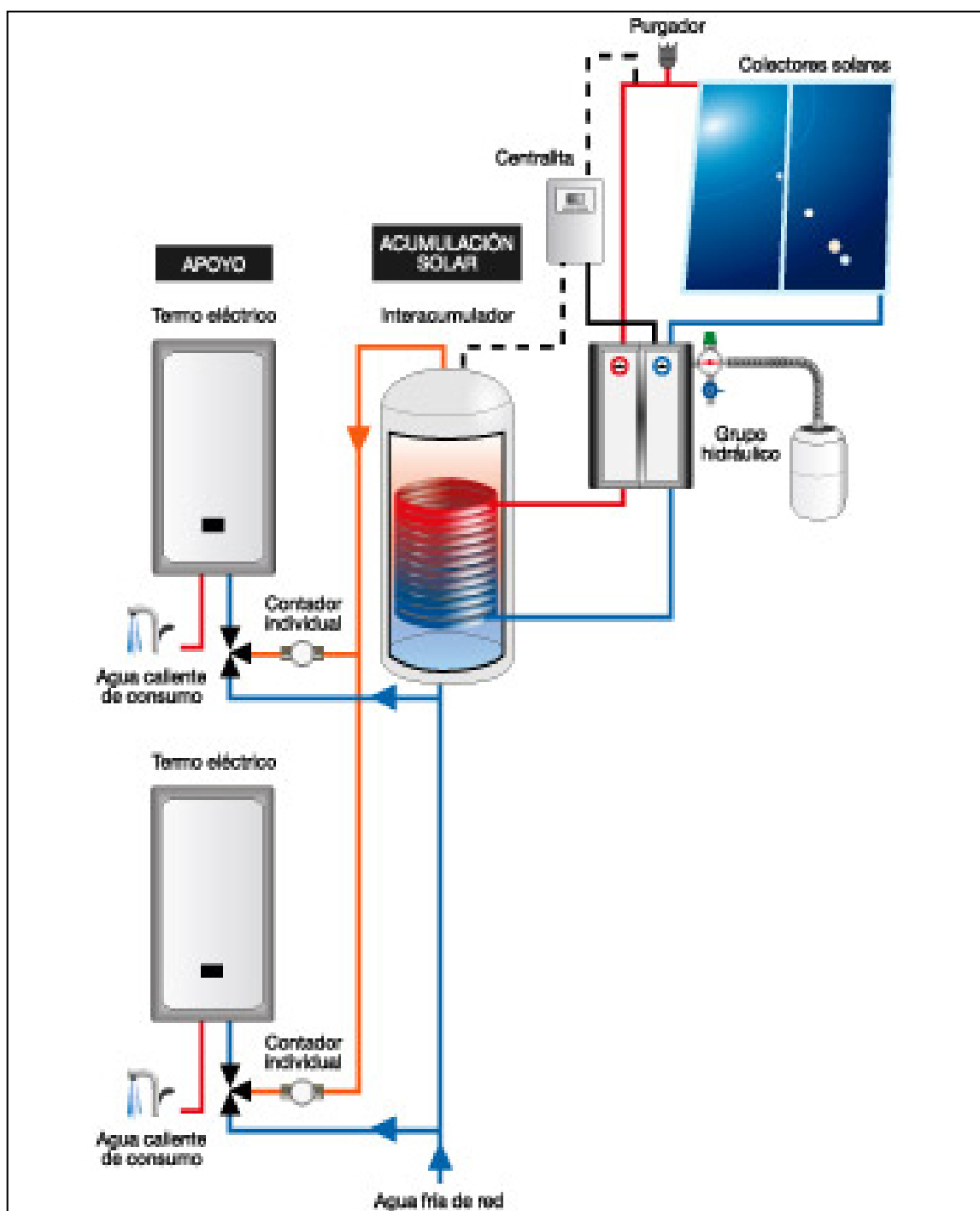
5. Componentes de control hidráulico

El sistema hidráulico requiere un conjunto de válvulas para determinadas acciones de control. Las principales son de purga, de vacío y llenado, de aislamiento y de antirretorno.

6. Sistemas de control de temperatura

Las instalaciones con procedimiento de circulación forzada incorporan un sistema de control electrónico denominado central de regulación diferencial, el cual está destinado a dirigir el arranque-parada y la velocidad de la bomba de circulación. Dos sensores de temperatura, dispuestos uno en la salida del tubo del colector y otro en la entrada al acumulador, darán la información necesaria a la unidad de control.

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura. Los sensores deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que rodean la purga (según el DB HE 4 apartado 3.4.10).



Fuente: www.junkers.es

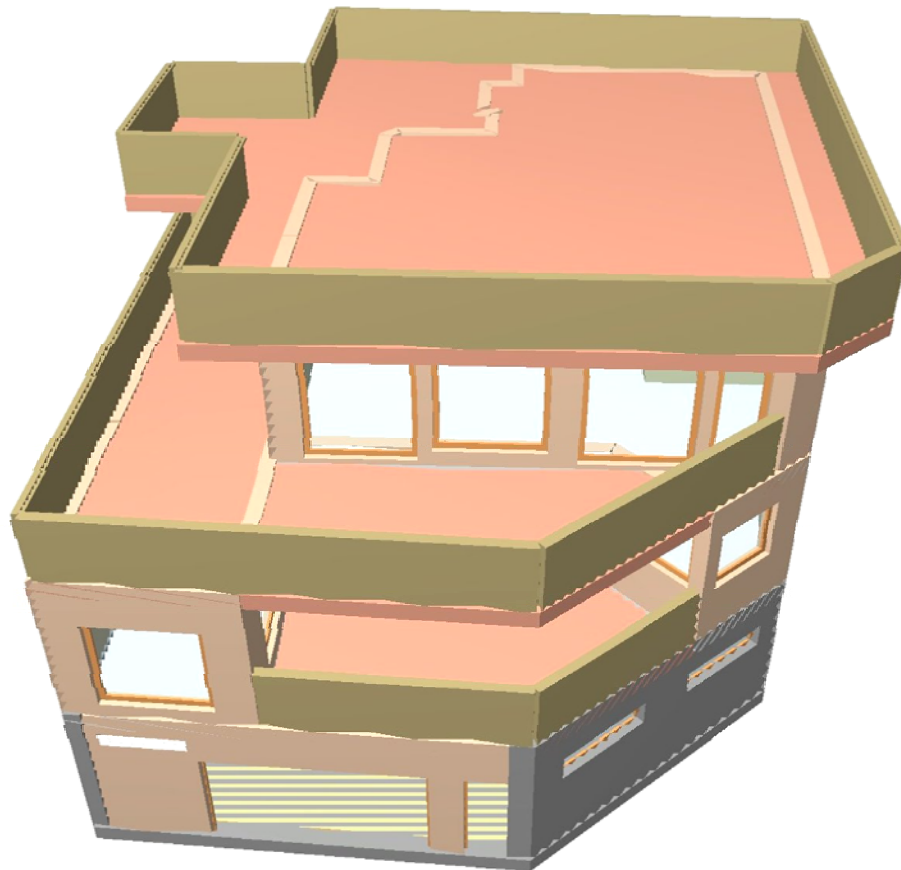


Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.7. Instalación de paneles solares





5.8 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el
Código Técnico de la Edificación.
5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.8. Certificado de Eficiencia Energética del Edificio





Certificado de Eficiencia Energética del Edificio.

ÍNDICE

- 1. OBJETO**
- 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**
- 3. NORMA DE CERTIFICACIÓN.**
- 4. VALIDEZ, RENOVACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.**
- 5. TIPOS DE CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN.**
- 6. DISTINTOS METODOS DE OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO ENERGÉTICO.**
- 7. CERTIFICADO ENERGÉTICO OBTENIDO POR EL MÉTODO SIMPLICADO CE³X**





Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.8. Certificado de Eficiencia Energética del Edificio





1. Objeto.

Promover la eficiencia energética mediante la información objetiva que obligatoriamente se ha de proporcionar a los compradores y usuarios de los edificios sobre las características energéticas del mismo.

2. Ámbito de aplicación.

1. Será de aplicación a:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no dispongan de un certificado en vigor.
- c) Edificios o partes de edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.
- b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.
- c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- d) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
- f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.
- g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.

3. Normativa de certificación.

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (Vigente hasta el 14 de Abril de 2013)

Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

4. Validez, renovación y actualización del certificado de eficiencia energética.

- 1. El certificado de eficiencia energética tendrá una validez máxima de diez años.
- 2. El órgano competente de la Comunidad Autónoma en materia de certificación energética de edificios correspondiente establecerá las condiciones específicas para proceder a su renovación o actualización.
- 3. El propietario del edificio será responsable de la renovación o actualización del certificado de eficiencia energética conforme a las condiciones que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma. El propietario podrá proceder voluntariamente a su actualización, cuando considere que existen variaciones en aspectos del edificio que puedan modificar el certificado de eficiencia energética.



5. Tipos de certificación de la eficiencia energética de un edificio de nueva construcción.

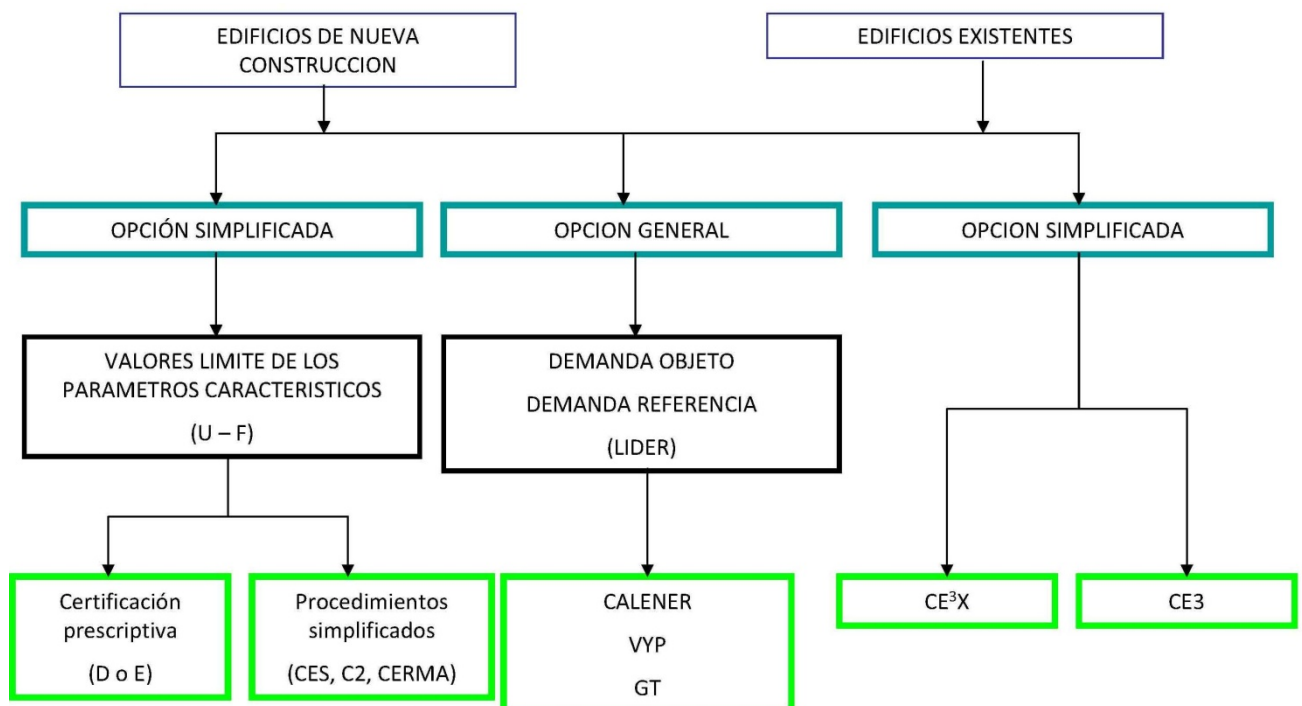
La certificación de eficiencia energética de un edificio de nueva construcción o parte del mismo, constará de dos fases: la certificación de eficiencia energética del proyecto y la certificación energética del edificio terminado. Ambos certificados podrán ser suscritos por cualquier técnico competente, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1.3.p).

El certificado de eficiencia energética del proyecto quedará incorporado al proyecto de ejecución, expresando la veracidad de la información en él contenida y la conformidad entre la calificación de eficiencia energética obtenida con el proyecto de ejecución del edificio.

El certificado de eficiencia energética del edificio terminado expresará que el edificio ha sido ejecutado de acuerdo con lo establecido en el proyecto de ejecución y en consecuencia se alcanza la calificación indicada en el certificado de eficiencia energética del proyecto. Cuando no se alcance tal calificación, en un sentido u otro, se modificará el certificado de eficiencia energética inicial del proyecto en el sentido que proceda.

6. Distintos métodos de obtención del certificado energético.

Existen diferentes métodos y programas para el cálculo y la obtención del certificado energético.





7. Certificado energético obtenido por el método simplificado CE³X.

CE3X establece 3 niveles de introducción de datos según el grado de conocimiento de las características **térmicas** del edificio y de sus **instalaciones**.

Valores por **DEFECTO**: Cuando no conocemos nada, se establecen por la normativa energética vigente durante el desarrollo del proyecto. Garantizan unas calidades térmicas mínimas. **SON VALORES MUY CONSERVADORES.**

Valores **ESTIMADOS**: Se deducen de un valor conocido (ej. el aislamiento térmico del edificio) y de valores conservadores a partir de las características del elemento. **SON VALORES CONSERVADORES.**

Valores **CONOCIDOS O JUSTIFICADOS**: Se obtienen mediante valores reales, catas, ensayos etc.

Esquemas visuales del programa CE³X

Al ejecutar el programa la primera pantalla que aparece es la de selección del tipo de edificio a certificar.



Fuente: Programa informático CE³X

Fuente: Programa informático CE³X



PANTALLA ENTRADA DATOS GENERALES

Fuente: Programa informático CE³X

PANTALLA ENTRADA DATOS ENVOLVENTE TERMICA

Fuente: Programa informático CE³X



CE3X - GT: E:\Mis documentos\Desktop\Presentation.cex

Archivo Librerías Patrones de sombra Resultados Complementos Ayuda

Datos administrativos Datos generales Envoltente térmica Instalaciones

Edificio Objeto

Instalaciones del edificio

- ☒ Equipo de ACS
- ☐ Equipo de sólo calefacción
- ☐ Equipo de sólo refrigeración
- ☐ Equipo de calefacción y refrigeración
- ☐ Equipo mixto de calefacción y ACS
- ☐ Equipo mixto de calefacción, refrigeración y ACS
- ☐ Contribuciones energéticas
- ☐ Equipos de iluminación
- ☐ Equipos de aire primario
- ☐ Ventiladores
- ☐ Equipos de bombeo
- ☐ Torres de refrigeración

Equipo de ACS

Nombre:

Zona:

Características:

Tipo de generador:

Tipo de combustible:

Demanda cubierta: ACS

Superficie (m2):

Porcentaje (%):

Rendimiento medio estacional:

Rendimiento estacional:

Potencia nominal: kW

Carga media real bomb: ?

Rendimiento de combustión: %

Rendimiento medio estacional: %

Aislamiento de la caldera:

☐ Con Acumulación

Zonas:

PANTALLA ENTRADA DATOS INSTALACIONES

Fuente: Programa informático CE³X



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.8. Certificado de Eficiencia Energética del Edificio





CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

| | | | |
|---|---|--------------------|--------|
| Nombre del edificio | Familia Garijo Martinez | | |
| Dirección | Calle Cruceta de la Azohia Cartagena (Murcia) | | |
| Municipio | Cartagena | Código Postal | 30868 |
| Provincia | Murcia | Comunidad Autónoma | Murcia |
| Zona climática | B3 | Año construcción | 2013 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | C.T.E. | | |
| Referencia/s catastral/es | 1788629XG6518N0001ES | | |

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Vivienda<ul style="list-style-type: none">○ Unifamiliar• Bloque<ul style="list-style-type: none">• Bloque completo○ Vivienda individual | <ul style="list-style-type: none">○ Terciario<ul style="list-style-type: none">○ Edificio completo○ Local |
|---|--|

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

| | | | |
|--|----------------------------|--------------------|------------|
| Nombre y Apellidos | Jose Maria Garijo Martinez | NIF | 22971062KL |
| Razón social | | CIF | |
| Domicilio | Avd. Venecia, nº 36 P5 1b | | |
| Municipio | Cartagena | Código Postal | 30319 |
| Provincia | Murcia | Comunidad Autónoma | Murcia |
| e-mail | josemariagarijo@ocys.com | | |
| Titulación habilitante según normativa vigente | El Alumno | | |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CEX v1.0 | | |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 6/9/2013

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.



Registro del Órgano Territorial Competente:



ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | |
|---|--|
| Superficie habitable [m ²] | 214.30 |
| Imagen del edificio | Plano de situación |
|  |  |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Modo de obtención |
|-----------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Cubierta con aire | Cubierta | 140.2 | 0.38 | Conocido |
| Muro de fachada NO P1 | Fachada | 32.62 | 0.42 | Conocido |
| Muro de fachada NE P1 | Fachada | 28.95 | 1.26 | Conocido |
| Muro de fachada SE P1 | Fachada | 32.28 | 0.42 | Conocido |
| Muro de fachada SO P1 | Fachada | 22.46 | 0.42 | Conocido |
| Muro de fachada S P1 | Fachada | 17.92 | 0.42 | Conocido |
| Muro de fachada NO P2 | Fachada | 21.92 | 0.42 | Conocido |
| Muro de fachada NE P2 | Fachada | 26.71 | 0.42 | Conocido |
| Muro de fachada SE P2 | Fachada | 32.28 | 0.42 | Conocido |
| Muro de fachada SO P2 | Fachada | 24.84 | 0.42 | Conocido |
| Suelo a Garaje | Partición Interior | 171.23 | 0.52 | Por defecto |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|------------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Ventana V7-P1 | Hueco | 1.8 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana V2-P1 | Hueco | 1.08 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Puerta PA1-P1 | Hueco | 3.61 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA8-P1 | Hueco | 4.8 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA7-P1 | Hueco | 1.8 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA6-P1 | Hueco | 1.56 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA81-P1 | Hueco | 3.6 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA811-P1 | Hueco | 2.4 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana PA2-P1 | Hueco | 8.8 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |



| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|------------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Ventana VA7-1-P1 | Hueco | 3.6 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA3-P2 | Hueco | 0.9 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA1-P2 | Hueco | 0.72 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA10-P2 | Hueco | 0.36 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana PM3-P2 | Hueco | 1.98 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA31-P2 | Hueco | 0.9 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA71-P2 | Hueco | 5.4 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA8-P2 | Hueco | 4.8 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA7-P2 | Hueco | 3.6 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA81-P2 | Hueco | 3.6 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana VA21-P2 | Hueco | 1.62 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |
| Ventana PA2-P2 | Hueco | 8.8 | 1.10 | 0.55 | Conocido | Conocido |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|--------|------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| | | | | | |

Generadores de refrigeración

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|--------|------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| | | | | | |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|------------|------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| Equipo ACS | Caldera Estándar | | 100.0 | Electricidad | Estimado |



ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| | | | |
|----------------|----|-----|---------------------|
| Zona climática | B3 | Uso | Bloque de Viviendas |
|----------------|----|-----|---------------------|

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| <div><div>< 3.5</div><div>3.5-6.5</div><div>6.5-11.1</div><div>11.1-17.7</div><div>17.7-38.2</div><div>38.2-43.2</div><div>> 43.2</div></div> <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div> | <div><div>33.14</div><div>E</div></div> | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | E | | G | |
| | | Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año] | | Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año] | |
| | | 15.05 | | 8.13 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| | | G | | - | |
| Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año] | | Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año] | | Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año] | |
| 33.14 | | 9.96 | | - | |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN | | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN | |
|---|--|--|--|
| <div><div>< 4.7 A</div><div>4.7-10.9 B</div><div>10.9-19.6 C</div><div>19.6-32.4 D</div><div>32.4-64.5 E</div><div>64.5-70.3 F</div><div>≥ 70.3 G</div></div> <div>39.32 E</div> | | <div><div>< 4.7 A</div><div>4.7-7.6 B</div><div>7.6-11.7 C</div><div>11.7-18.0 D</div><div>18.0-22.3 E</div><div>22.3-27.4 F</div><div>≥ 27.4 G</div></div> <div>26.1 F</div> | |
| Demanda global de calefacción [kWh/m² año] | | Demanda global de refrigeración [kWh/m² año] | |
| 39.32 | | 26.10 | |

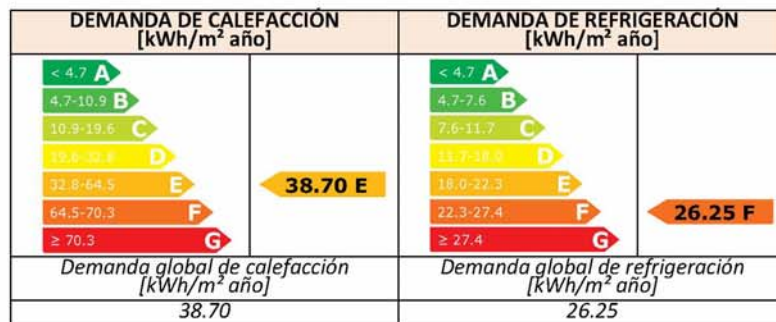
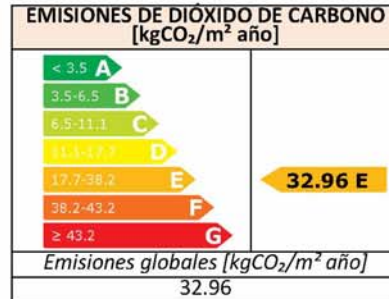
3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL | | INDICADORES PARCIALES | | | |
|---|--|---|--|---|--|
| <div><div>< 15.0A</div><div>15.0-28.4B</div><div>28.4-46.0C</div><div>46.0-77.8D</div><div>77.0-163.1E</div><div>163.1-177.8F</div><div>≥ 177.8G</div></div> <div>129.39 E</div> | | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | E | | G | |
| | | Energía primaria calefacción [kWh/m² año] | | Energía primaria ACS [kWh/m² año] | |
| | | 56.62 | | 32.70 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| | | G | | - | |
| | | Energía primaria refrigeración [kWh/m² año] | | Energía primaria iluminación [kWh/m² año] | |
| | | 129.39 | | 40.07 | |



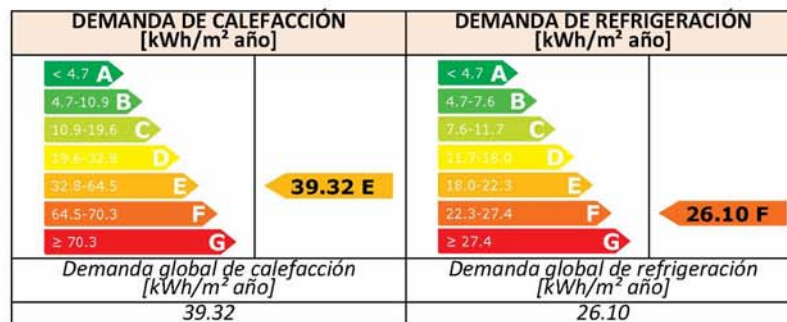
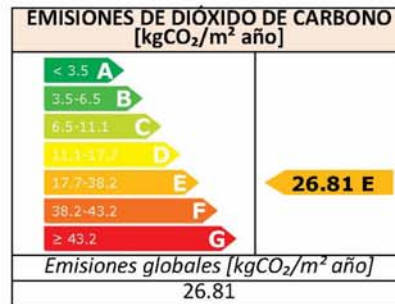
ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador | Calefacción | | Refrigeración | | ACS | | Iluminación | | Total | |
|----------------------------------|-------------|---|---------------|---|------------|---|-------------|---|------------|---|
| Demanda [kWh/m² año] | 38.70 | E | 26.25 | F | | | | | | |
| Diferencia con situación inicial | 0.6 (1.6%) | | -0.2 (-0.6%) | | | | | | | |
| Energía primaria [kWh/m² año] | 55.73 | E | 40.30 | G | 32.70 | G | - | - | 128.73 | E |
| Diferencia con situación inicial | 0.9 (1.6%) | | -0.2 (-0.6%) | | 0.0 (0.0%) | | - (-%) | | 0.7 (0.5%) | |
| Emisiones de CO₂ [kgCO₂/m² año] | 14.81 | E | 10.02 | G | 8.13 | G | - | - | 32.96 | E |
| Diferencia con situación inicial | 0.2 (1.6%) | | -0.1 (-0.6%) | | 0.0 (0.0%) | | - (-%) | | 0.2 (0.5%) | |

| DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA |
|--|
| Mejora Estanqueidad Ventanas Mejora Estanqueidad Ventanas Equipo ACS |

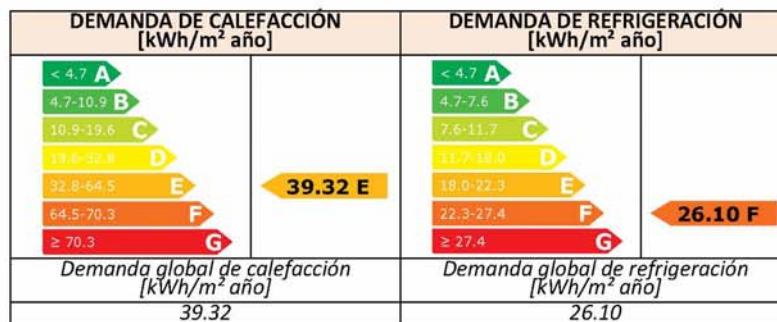
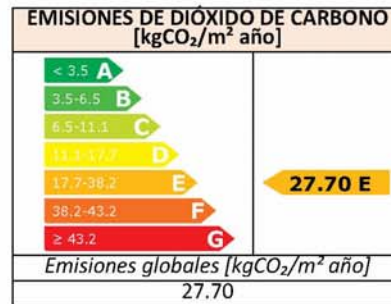


ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador | Calefacción | | Refrigeración | | ACS | | Iluminación | | Total | |
|--|-------------|---|---------------|---|--------------|---|-------------|---|--------------|---|
| Demanda [kWh/m² año] | 39.32 | E | 26.10 | F | | | | | | |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | | | | | | |
| Energía primaria [kWh/m² año] | 56.62 | E | 40.07 | G | 8.91 | D | - | - | 105.60 | E |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | 23.8 (72.8%) | | - (-%) | | 23.8 (18.4%) | |
| Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m² año] | 15.05 | E | 9.96 | G | 1.80 | C | - | - | 26.81 | E |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | 6.3 (77.9%) | | - (-%) | | 6.3 (19.1%) | |

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Equipo Solar para ACS
Equipo ACS



ANÁLISIS TÉCNICO

| Indicador | Calefacción | | Refrigeración | | ACS | | Iluminación | | Total | |
|----------------------------------|-------------|---|---------------|---|--------------|---|-------------|---|--------------|---|
| Demanda [kWh/m² año] | 39.32 | E | 26.10 | F | | | | | | |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | | | | | | |
| Energía primaria [kWh/m² año] | 56.62 | E | 40.07 | G | 13.32 | E | - | - | 110.01 | E |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | 19.4 (59.3%) | | - (-%) | | 19.4 (15.0%) | |
| Emisiones de CO₂ [kgCO₂/m² año] | 15.05 | E | 9.96 | G | 2.69 | E | - | - | 27.70 | E |
| Diferencia con situación inicial | 0.0 (0.0%) | | 0.0 (0.0%) | | 5.4 (66.9%) | | - (-%) | | 5.4 (16.4%) | |

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Caldreara ACS alta eficiencia
Nueva instalación ACS

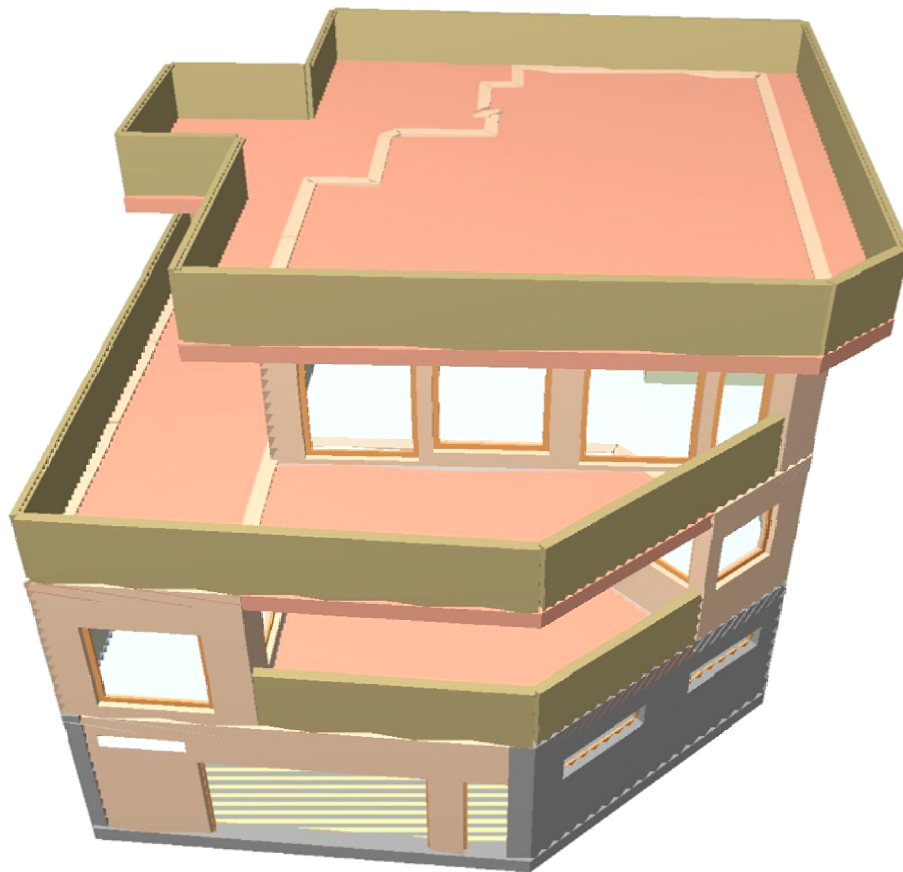


ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

| COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR |
|--------------------------------------|
| - |



5.9 SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS DE CUMPLIMIENTO DEL DB-HS 3 (SALUBRIDAD) APLICADAS A LA EDIFICACIÓN (CALIDAD DEL AIRE INTERIOR)



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS APLICADAS A LA EDIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL:

DB-HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

ÍNDICE

- 1. GENERALIDADES.**
- 2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.**
- 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN.**
- 4. ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN.**
 - 4.1. ABERTURAS DE ADMISIÓN.
 - 4.2. ABERTURAS DE PASO.
 - 4.3. ABERTURAS DE EXTRACCIÓN.
 - 4.4. RED DE CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN.
 - 4.5. EXTRACTORES.
- 5. DIFERENCIAS ENTRE LA VENTILACIÓN HÍBRIDA Y MECÁNICA.**



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

**5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior)
aplicadas a la edificación**





1. GENERALIDADES:

Desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación (CTE) los sistemas de ventilación de viviendas deben ser mecánicos o híbridos, limitándose el uso de ventilación natural como sistema complementario de ventilación en cocinas, comedores, dormitorios y salas de estar.

Se considera **ventilación mecánica** a aquella en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electro-mecánicos dispuestos al efecto, pudiendo ser con admisión mecánica, con extracción mecánica o equilibrada.

La **ventilación híbrida** es la que, cuando las condiciones de presión y temperatura ambientales son favorables, la renovación del aire se produce como en la ventilación natural y, cuando son desfavorables, como en la ventilación con extracción mecánica.

De esto se desprende que, mientras el extractor mecánico debe estar en funcionamiento permanentemente las 24 horas del día, el extractor híbrido sólo entra en funcionamiento cuando no se dan las condiciones para que exista tiro natural. En cualquier caso los requisitos de diseño para el sistema híbrido serán cuando menos equivalentes a los del sistema mecánico y por lo tanto deberán tener un número de elementos de trabajo iguales.

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

El Caudal de ventilación mínimo se ha obtenido de la tabla 2.1 teniendo en cuenta las reglas que figuran a continuación:

El número de ocupantes se considerará igual a:

- ✓ En cada dormitorio individual, a uno y, en cada dormitorio doble, a dos.
- ✓ En cada comedor y en cada sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

En los locales de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

| Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos | | | | |
|--|-------------------------------|---|----------------|--------------------------------|
| | | Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s | | |
| | | Por ocupante | Por m^2 útil | En función de otros parámetros |
| Locales | Dormitorios | 5 | | |
| | Salas de estar y comedores | 3 | | |
| | Aseos y cuartos de baño | | | 15 por local |
| | Cocinas | | 2 | 50 por local ⁽¹⁾ |
| | Trasteros y sus zonas comunes | | 0,7 | |
| | Aparcamientos y garajes | | | 120 por plaza |
| | Almacenes de residuos | | 10 | |
| ⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1). | | | | |

Figura: Tabla 2.1 del C.T.E. (apartado 2 punto 3)



3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN.

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser:

HÍBRIDA: dispone de dos métodos de funcionamiento:

En régimen de ventilación natural:

➡ **Por tiro térmico** resultante del diferencial térmico y de la altura de columna.

$$\Delta P = 0,044 \times H \text{ (altura de tiro)} \times \Delta T \text{ (Diferencial térmico)}$$

➡ **Por viento** sobre fachadas (ventilación transversal) y bocas de expulsión de los conductos de extracción (efecto venturi).

En régimen de ventilación mecánica:

➡ **Mediante aparatos electromecánicos**, cuando los motores de la ventilación natural son insuficientes para garantizar los niveles mínimos de renovación de aire (arranque automático por sensores térmicos, de presión, de caudal...).

MECÁNICA: La ventilación mecánica es una ventilación en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electromecánicos dispuestos al efecto y puede realizarse:

Por admisión natural y extracción mecánica (simple flujo).

Por admisión mecánica y extracción mecánica (doble flujo).

Dichos sistemas de ventilación tienen que tener las siguientes características:

El aire se hace circular desde los locales secos a los húmedos, para ello:

El salón-comedor y los dormitorios, dispondrán de *aberturas de admisión*: (*abertura de ventilación, (hueco)*, que sirve para la *admisión*, comunicando el *local* con el exterior, directamente o a través de un *conducto de admisión*).

Las particiones situadas entre los locales de admisión y los locales con extracción dispondrán de *aberturas de paso*: (*abertura de ventilación, (hueco)*, que sirve para permitir el paso de aire de un *local* a otro contiguo).

Los aseos, las cocinas y los cuartos de baño dispondrán de *aberturas de extracción*: (*abertura de ventilación, (hueco)*, que sirve para la *extracción*, comunicando el *local* con el exterior, directamente o a través de un *conducto de extracción*).



4. ELEMENTOS QUE COMPONEN LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN.

El sistema de ventilación de la edificación consta de los siguientes elementos:

- 4.1 ABERTURAS DE ADMISIÓN. (Aireadores de admisión).
- 4.2 ABERTURAS DE PASO. (Aireadores de paso).
- 4.3 ABERTURAS DE EXTRACCIÓN. (Aireadores de extracción).
- 4.4 RED DE CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN.
- 4.5 EXTRACTORES.

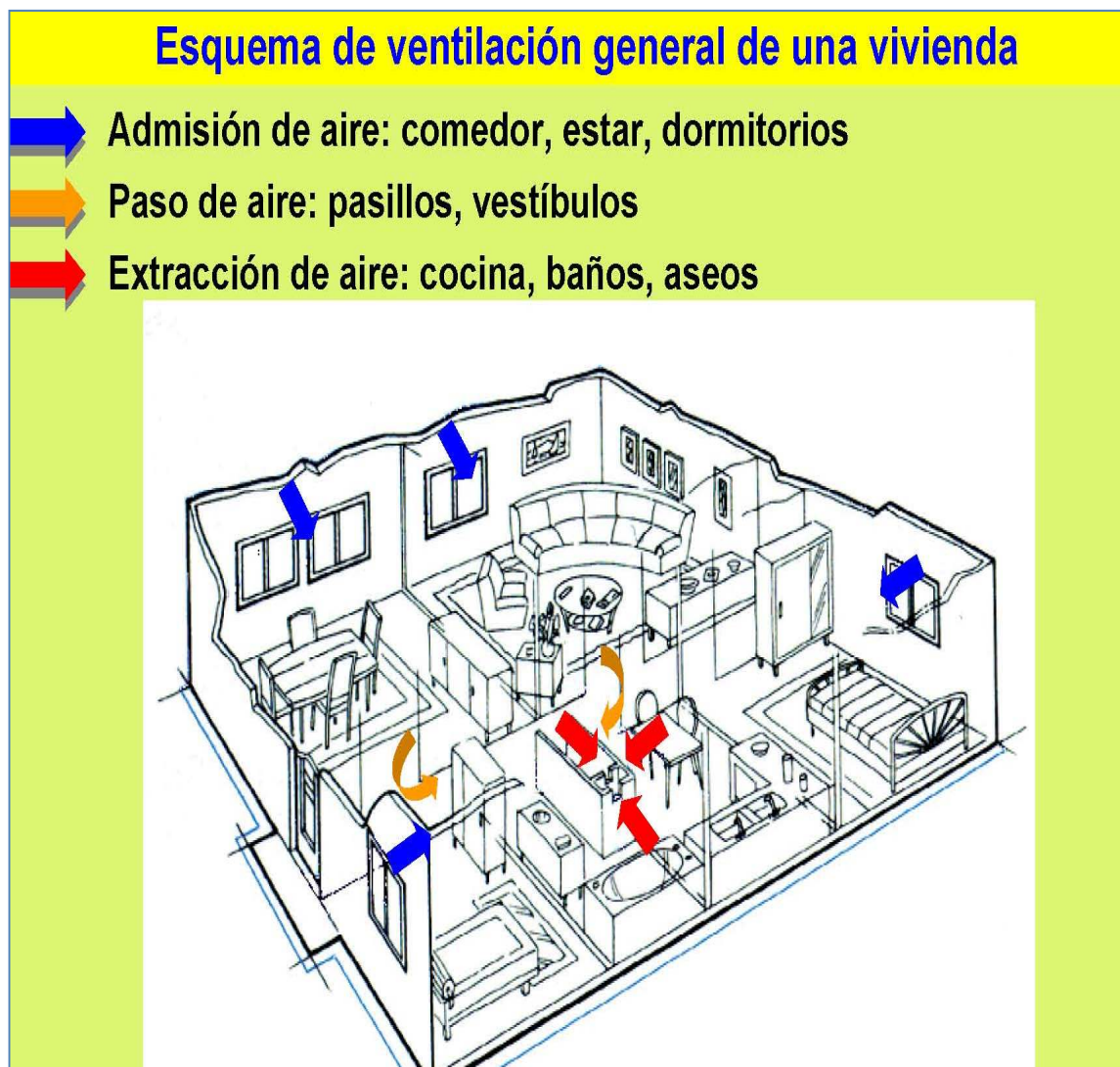


Figura: www.air-in.es

Por lo tanto vamos a ver los distintos tipos de aberturas de aireación de admisión, de paso y de extracción existentes en el mercado para dar cumplimiento al C.T.E. DB-HS 3 Calidad del aire interior.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





(AA) 4.1 ABERTURAS DE ADMISIÓN



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





ABERTURAS DE ADMISIÓN:

Para ello disponemos de los:

Aireadores de admisión: Concebidos para su colocación en las aberturas de admisión en dormitorios y salones, permite la entrada de un caudal de aire adecuado, garantizando la superficie libre de ventilación exigida por la norma. Dispone de elementos exteriores que impiden la entrada de agua, polvo, polen e insectos, así como elementos interiores para obtener una adecuada atenuación acústica según las exigencias previstas.

Los aireadores de admisión están disponibles en versión lineal y circular para su colocación en fachadas, persianas y carpintería, adaptándose prácticamente a cualquier situación constructiva.



Fuente: www.eunavent.es

■ 1) Condiciones de colocación:

- ➡ A una altura mínima de 1,8 m. del suelo.
- ➡ Flujo de aire orientado hacia el techo.
- ➡ En un punto que permita el mayor barrido posible.

■ 2) Requisitos:

- ➡ No permitir la entrada sólidos. (insectos, pájaros....)
- ➡ No permitir la entrada de líquidos. (agua.....)

■ 3) Tipo de admisión:

- ➡ Admisión mecánica (con ventilador de impulsión).
- ➡ Admisión natural (colocadas en fachadas).



Actualmente en el mercado existe diversidad de modelos de aireadores de admisión para el cumplimiento del DB-HS 3 Calidad del aire interior por lo que vamos a ver distintas soluciones constructivas de la colocación de los mismos.

■ 4) Soluciones constructivas:

4.1 AIREADOR DE ADMISIÓN EN CARPINTERIA EXTERIOR:

4.1.1. Aireador de admisión natural lineal a fachada en cajonera de persiana.

- 4.1.1.1. Oculto con salida vertical.
- 4.1.1.2. Visto con salida horizontal.
- 4.1.1.3. Con rejilla horizontal.

4.1.2. Aireador de admisión natural lineal a fachada directo a dintel.

- 4.1.2.1. Entre cajonera de ventana.
- 4.1.2.2. Entre marco de ventana.

4.1.3. Aireador de admisión natural lineal a fachada en ventanas.

- 4.1.3.1. Vertical en hoja de ventana.
- 4.1.3.2. Horizontal en hoja de ventana.
- 4.1.3.3. Vertical en marco de ventana.
- 4.1.3.4. Horizontal en marco de ventana.

4.1.4. Aireador de admisión natural lineal a fachada en vidrio.

- 4.1.4.1. Horizontal entre hoja de ventana y vidrio.
- 4.1.4.2. Vertical entre hoja de ventana y vidrio.

4.2 AIREADOR DE ADMISIÓN EN MUROS DE FACHADA:

4.2.1. Aireador de admisión natural en muros de fachada.

- 4.2.1.1. Circular de muro.
- 4.2.1.2. Cuadrado de muro.



MODELOS DE ABERTURAS DE ADMISIÓN:

4.1 AIREADOR DE ADMISIÓN EN CARPINTERÍA EXTERIOR:

4.1.1. Aireador de admisión natural lineal a fachada en cajonera de persiana.

4.1.1.1. Oculito con salida vertical.

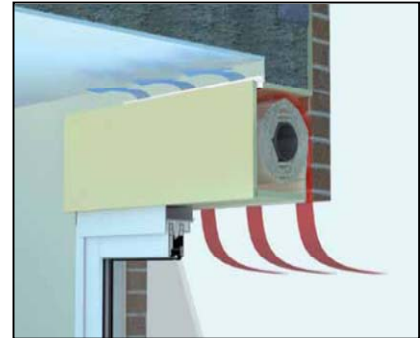


Fuente: www.eunavent.es

Aireador de
admisión natural
lineal de
persiana oculto

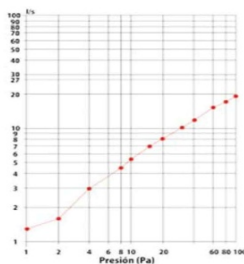
Marca: Eunavent

Modelo: AAL-PO



Fuente: www.eunavent.es

AAL-PO Aireador de Admisión Lineal de Persiana Oculto



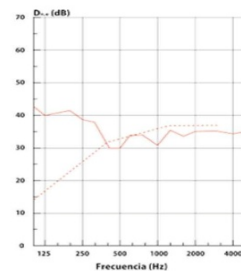
| Diferencia de presión (Pa) | Q _{med} (l/s) |
|----------------------------|------------------------|
| 1 | 1,31 |
| 2 | 2,57 |
| 4 | 2,94 |
| 8 | 4,52 |
| 10 | 5,29 |
| 15 | 6,75 |
| 20 | 7,86 |
| 30 | 9,71 |
| 40 | 11,60 |
| 60 | 15,15 |
| 80 | 17,04 |
| 100 | 19,16 |

Características técnicas.

Caudal

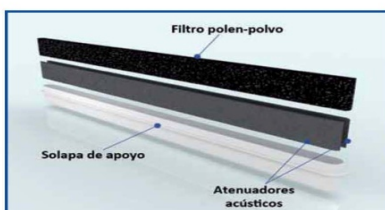
Los aireadores de admisión comercializados modelos AAL-PO han sido ensayados, conforme a norma UNE-EN 13141-1-2004, para la obtención de la relación de caudal/presión.

| Frecuencia (Hz) | D _{av} (dB) |
|-----------------|----------------------|
| 100 | 42,4 |
| 125 | 40,2 |
| 160 | 40,9 |
| 200 | 42,0 |
| 250 | 38,6 |
| 315 | 37,6 |
| 400 | 36,2 |
| 500 | 36,3 |
| 630 | 34,5 |
| 800 | 34,3 |
| 1.000 | 31,0 |
| 1.250 | 35,2 |
| 1.600 | 33,0 |
| 2.000 | 34,0 |
| 2.500 | 34,2 |
| 3.150 | 34,0 |
| 4.000 | 33,1 |
| 5.000 | 34,0 |



Aislamiento acústico

Los aireadores de admisión EUNAVENT AAL-PO cuentan con atenuadores acústicos ensayados, conforme norma UNE 20140-10, para determinación del aislamiento acústico de elementos de construcción pequeños obteniendo una diferencia de niveles normalizada ponderada de 33 dB(A).



| | | | | | |
|---------------|--------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|--------------|
| Aireador | AAL-PO (40-50-60) | Área efectiva máxima | 40 - 50 - 60 m ² | Color final | Blanco Negro |
| Caudal (30Pa) | 10 - 12,5 - 15 l/s | Material | ABS | Filtro UNE-EN-779 | G2 |

Fuente: www.eunavent.es



4.1.1. Aireador de admisión natural lineal a fachada en cajonera de persiana.

4.1.1.2. Visto con salida horizontal.



Fuente: www.eunavent.es

Aireador de admisión natural lineal de persiana visto

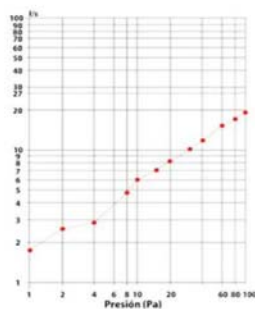
Marca: Eunavent

Modelo: AAL-P_(ABS)



Fuente: www.eunavent.es

AAL-P (ABS) Aireador de Admisión Lineal de Persiana



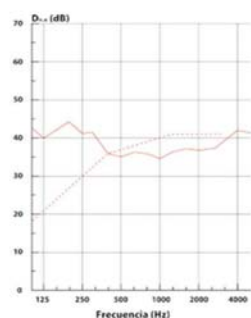
| Diferencia de presión (Pa) | Q ₁₀₀₀ (l/s) |
|----------------------------|-------------------------|
| 1 | 1,75 |
| 2 | 2,52 |
| 4 | 2,83 |
| 8 | 4,78 |
| 10 | 5,87 |
| 15 | 7,19 |
| 20 | 8,28 |
| 30 | 10,30 |
| 40 | 11,79 |
| 60 | 15,34 |
| 80 | 17,15 |
| 100 | 19,37 |

Características técnicas.

Caudal

Los aireadores de admisión comercializados modelos AAL-P (ABS) han sido ensayados, conforme a norma UNE-EN 13141-1-2004, para la obtención de la relación de caudal/presión.

| Frecuencia (Hz) | D _{n,w} (dB) |
|-----------------|-----------------------|
| 100 | 43,3 |
| 125 | 39,8 |
| 160 | 42,0 |
| 200 | 44,0 |
| 250 | 41,2 |
| 315 | 41,3 |
| 400 | 36,5 |
| 500 | 34,5 |
| 630 | 35,9 |
| 800 | 35,7 |
| 1.000 | 34,7 |
| 1.250 | 36,7 |
| 1.600 | 37,9 |
| 2.000 | 37,2 |
| 2.500 | 37,8 |
| 3.150 | 40,1 |
| 4.000 | 42,0 |
| 5.000 | 41,5 |



Aislamiento acústico

Los aireadores de admisión EUNAVENT AAL-P (ABS) cuentan con atenuadores acústicos ensayados, conforme norma UNE 20140-10, para determinación del aislamiento acústico de elementos de construcción pequeños obteniendo una diferencia de niveles normalizada ponderada de 33 dB(A).



| | | | | | |
|---------------|--------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|-----|
| Aireador | AAL-P (40-50-60) | Área efectiva máxima | 40 - 50 - 60 m ² | Color final | RAL |
| Caudal (30Pa) | 10 - 12,5 - 15 l/s | Material | ABS | Filtro UNE-EN-779 | G2 |

Fuente: www.eunavent.es



4.1.1. Aireador de admisión natural lineal a fachada en cajonera de persiana.

4.1.1.3. Con rejilla horizontal.

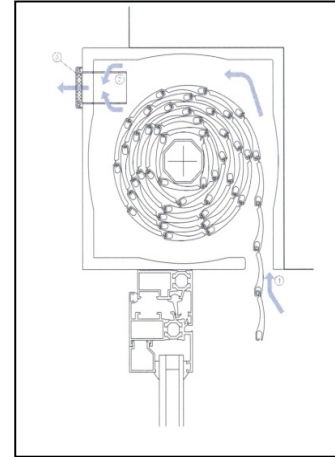


Fuente: www.air-in.es

Aireador de admisión natural lineal de persiana visto

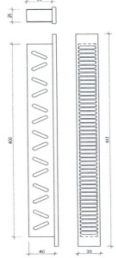
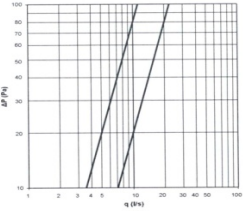
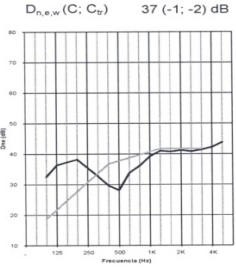
Marca: Air-In

Modelo: AIRCASSETEM



Fuente: www.air-in.es

aircassete M

| Descripción | | | |
|--|---|-------------------------|---|
| Dimensiones | Aireador 400 x 40 x 27 mm Rejilla interior 440 x 6 x 36 mm Perfil exterior 34 x 8 mm (opcional) | |  |
| Hueco de instalación interior | 402 x 28 mm posición > 1800 mm desde el suelo acabado | | |
| Perforación exterior | Sección de 40 cm² distribuidos libremente | | |
| Material | Aluminio | | |
| Color | Sin lacar Colores RAL Otros colores | | |
| Características Aerodinámicas | | | |
| | Sin regulador de caudal | Con regulador de caudal |  |
| Valor K | 2,2 | 1,1 | |
| Caudal nominal 20 Pa | 10,0 l/s | 5,0 l/s | |
| Sección | 40,0 cm² | 20,0 cm² | |
| Caudal medido con 20 Pa según UNE-EN 13141-1:2004 | | | |
| Aislamiento Acústico | | | |
| Sin regulador de caudal (situación más desfavorable) | | | |
| Dn,e,w (dB) | 37 | | |
| Dn,e,Atr (dBA) | 35 | | |
| Dn,e,w Aislamiento acústico (UNE-EN 20140-10:1994, UNE-EN ISO 717-1:1996) | | | |
| Dn,e,Atr Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves. Valor requerido por el CTE DB-HR. | | | |
| Estanquidad al Agua | | | |
| Estanquidad sin regulador de caudal | > 300 Pa | | |
| Estanquidad al agua según UNE-EN 13141-1:2004 | | | |
| Filtro antisuciedad | | | |
| Filtro | 30 PPI | | |
| Filtro opcional | F5 (Reducción del caudal en un 30%) | |  |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Fuente: www.air-in.es



4.1.2. Aireador de admisión natural lineal a fachada directo a dintel.

4.1.2.1. Entre cajonera de ventana.



Fuente: www.air-in.es

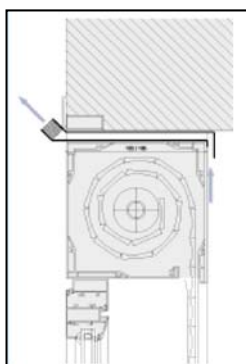
Aireador de admisión natural lineal en dintel

Marca: Air-In

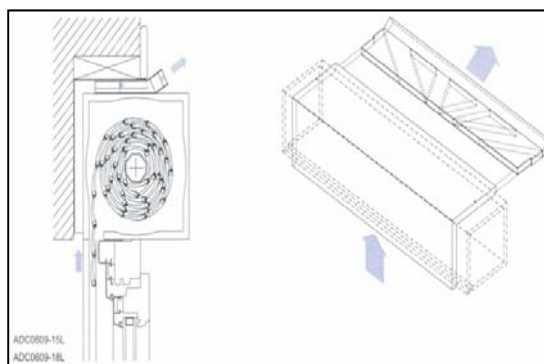
Modelo: AIRINTEL



Fuente: www.air-in.es



Fuente: www.air-in.es



Fuente: www.air-in.es

airintel

Descripción

| | |
|----------------------|--|
| Dimensiones | Anchura: 800 / 1200 / 1600 / 2000 mm Anchura mínima: 800 mm Profundidad: 80 / 155 / 185 mm |
| Huevo de instalación | Altura 12 mm entre el marco y el premarco o entre la caja de persiana y el premarco |
| Material | Aluminio |
| Color | Sin lacar Colores RAL Otros colores |

Características Aerodinámicas

| | | |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Sin regulador de caudal | Con regulador de caudal |
| Valor K | 2,2 | 1,1 |
| Caudal nominal 20 Pa | 10,0 l/s | 5,0 l/s |
| Superficie geométrica | 40,0 cm ² | 20,0 cm ² |

Caudal medido con 20 Pa según UNE-EN 13141-1:2004

Aislamiento Acústico

Sin regulador de caudal (situación más desfavorable)

| | | |
|----------------|------------------------|------------------------|
| | <i>airdintel I 150</i> | <i>airdintel L 150</i> |
| Dn,e,w (dB) | 33 | 38 |
| Dn,e,Atr (dBA) | 34 | 37 |

Dn,e,w
Aislamiento acústico (UNE-EN 20140-10:1994, UNE-EN ISO 717-1:1996)

Dn,e,Atr
Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves. Valor requerido por el CTE DB-HR.

Dn,e,w (C; C₅₀) 33 (1; 1) dB

Dn,e,w (C; C₅₀) 38 (0; -1) dB

Estanquidad al Agua

Estanquidad sin regulador de caudal > 150 Pa

Estanquidad al agua según UNE-EN 13141-1:2004

Filtro antisuciedad

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Filtro | 30 PPI |
| Filtro opcional | F5 (Reducción del caudal en un 30%) |

Fuente: www.air-in.es



4.1.2. Aireador de admisión natural lineal a fachada directo a dintel.

4.1.2.2. Entre marco de ventana.



Fuente: www.eunavent.es

Aireador de admisión natural lineal entre marco de ventana

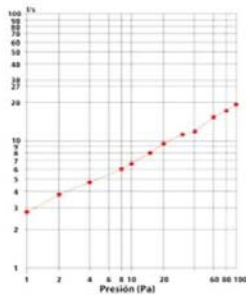
Marca: Eunavent

Modelo: AAL-V



Fuente: www.eunavent.es

AAL-V Aireador de Admisión Lineal de Ventana



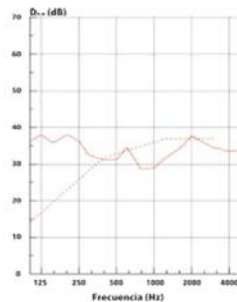
| Diferencia de presión (Pa) | q _v (l/s) |
|----------------------------|----------------------|
| 1 | 2,72 |
| 2 | 3,83 |
| 4 | 4,62 |
| 8 | 5,93 |
| 10 | 6,74 |
| 15 | 8,03 |
| 20 | 9,35 |
| 30 | 11,16 |
| 40 | 12,22 |
| 60 | 15,46 |
| 80 | 17,70 |
| 100 | 20,28 |

Características técnicas.

Caudal

Los aireadores de admisión comercializados modelos AAL-V han sido ensayados, conforme a norma UNE-EN 13141-1-2004, para la obtención de la relación de caudal/presión.

| Frecuencia (Hz) | D _{nT} (dB) |
|-----------------|----------------------|
| 100 | 26,1 |
| 125 | 27,3 |
| 160 | 28,3 |
| 200 | 27,4 |
| 250 | 26,7 |
| 315 | 25,9 |
| 400 | 21,0 |
| 500 | 21,3 |
| 630 | 24,8 |
| 800 | 28,6 |
| 1.000 | 28,8 |
| 1.250 | 31,4 |
| 1.600 | 35,0 |
| 2.000 | 38,2 |
| 2.500 | 35,9 |
| 3.150 | 34,1 |
| 4.000 | 33,3 |
| 5.000 | 33,7 |



Aislamiento acústico

Los aireadores de admisión EUNAVENT AAL-V cuentan con atenuadores acústicos ensayados, conforme norma UNE 20140-10, para determinación del aislamiento acústico de elementos de construcción pequeños, obteniendo una diferencia de niveles normalizada ponderada de 35 dB(A).



| | | | | | |
|---------------|--------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|-----|
| Aireador | AAL-V (40-50-60) | Área efectiva máxima | 40 - 50 - 60 m ² | Color final | RAL |
| Caudal (30Pa) | 10 - 12,5 - 15 l/s | Material | Aluminio | Filtro UNE-EN-779 | G2 |

Fuente: www.eunavent.es



4.1.3. Aireador de admisión natural lineal a fachada en ventanas.

4.1.3.1. Vertical en hoja de ventana.



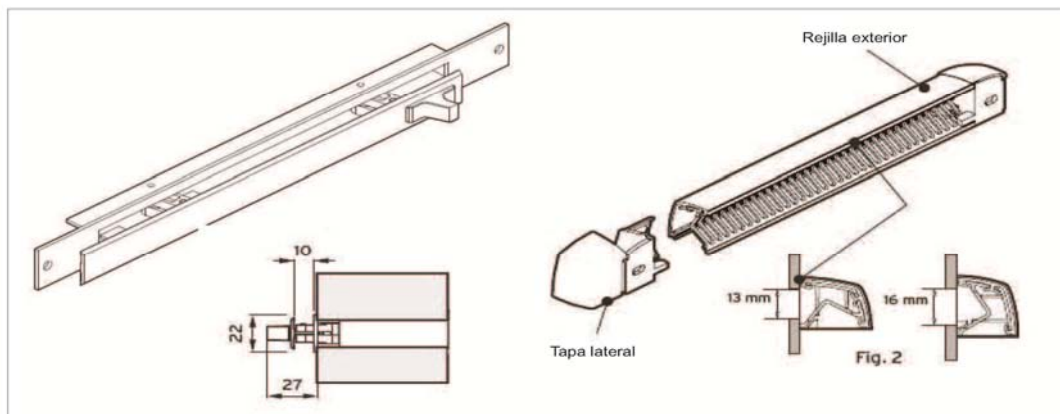
**Aireador de
admisión natural
lineal vertical en
hoja**

Marca: TRIMVENT

Modelo: TRIMVENT 90

Fuente: www.herrajeseuropeos.com

Dibujo técnico aireador TRIMVENT 90:



Características aireador TRIMVENT 90:

| TRIMVENT 90 | 300 | 425 | 525 | 835 |
|---|---------------|-----------|-----------|-----------|
| CAUDAL (EN 13141-1) | | | | |
| 20 Pa | 9,84 l/s | 15,81 l/s | 19,69 l/s | 30,84 l/s |
| REDUCCION ACÚSTICA $D_{n,e,w}$ (+/-) (C; C_{tr}) | | | | |
| En posición abierta | 31 (0;1) | | | |
| En posición cerrada | 42 (-1;-2) | | | |
| ESTANQUEIDAD DEL AGUA | 600 Pa | | | |
| TEST DE CICLOS | 25.000 ciclos | | | |

Fuente: www.herrajeseuropeos.com



4.1.3. Aireador de admisión natural lineal a fachada en ventanas.

4.1.3.2. Horizontal en hoja de ventana.



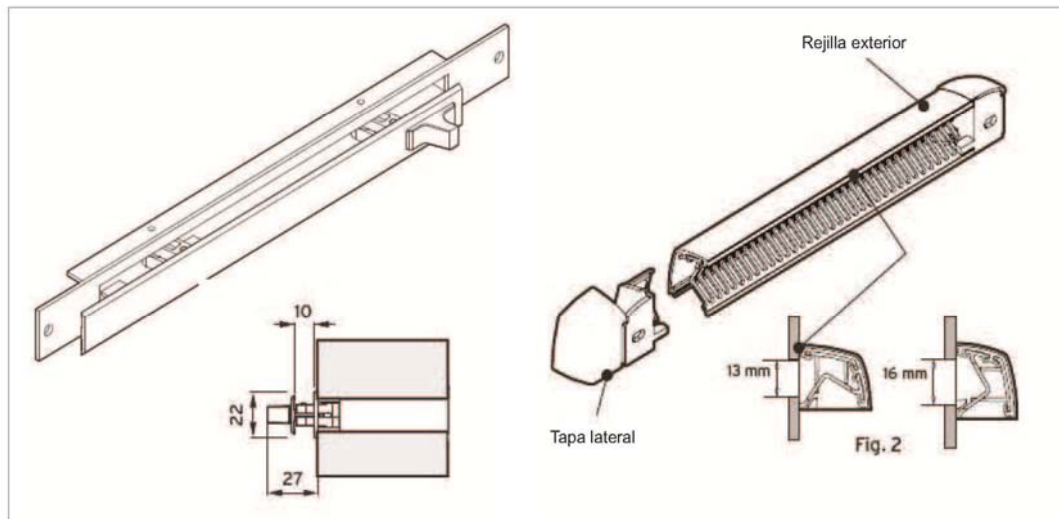
**Aireador de
admisión natural
lineal horizontal
en hoja**

Marca: TRIMVENT

Modelo: TRIMVENT 90

Fuente: www.herrajeseuropeos.com

Dibujo técnico aireador TRIMVENT 90:



Características aireador TRIMVENT 90:

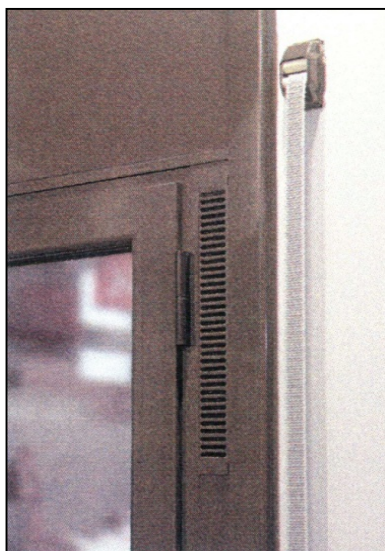
| TRIMVENT 90 | 300 | 425 | 525 | 835 |
|---|---------------|-----------|-----------|-----------|
| CAUDAL (EN 13141-1) | | | | |
| 20 Pa | 9,84 l/s | 15,81 l/s | 19,69 l/s | 30,84 l/s |
| REDUCCION ACÚSTICA $D_{n,e,w}$ (+/-) (C; C_{tr}) | | | | |
| En posición abierta | 31 (0;1) | | | |
| En posición cerrada | 42 (-1;-2) | | | |
| ESTANQUEIDAD DEL AGUA | 600 Pa | | | |
| TEST DE CICLOS | 25.000 ciclos | | | |

Fuente: www.herrajeseuropeos.com



4.1.3. Aireador de admisión natural lineal a fachada en ventanas.

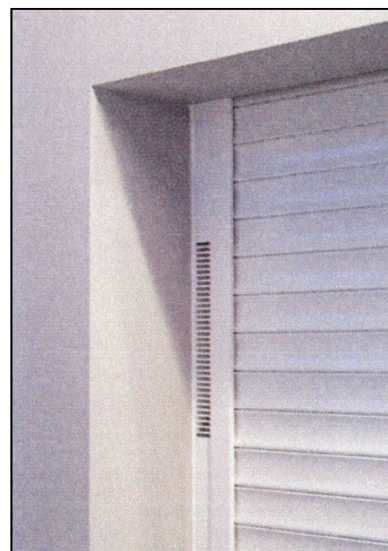
4.1.3.3. Vertical en marco de ventana.



Aireador de admisión natural lineal vertical en marco de ventana

Marca: AIR-IN

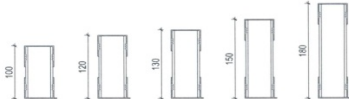
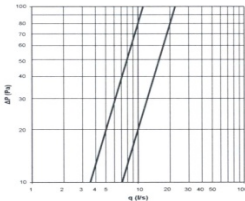
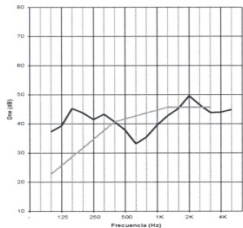
Modelo: AIRLATERAL



Fuente: www.air-in.es

Fuente: www.air-in.es

airateral

| Descripción | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| Dimensiones | Altura: 1250 / 1600 / 2400 / 3000 mm Altura mínima: 700 mm Profundidad: 100 / 120 / 130 / 150 / 180 mm |  | | | |
| Hueco de instalación | Anchura 40 mm entre el marco y el premarco posición > 1800 mm desde el suelo acabado | | | | |
| Material | Aluminio extruido | | | | |
| Color | Sin lacar Colores RAL Otros colores | | | | |
| Características Aerodinámicas | | | | | |
| | Sin regulador de caudal | Con regulador de caudal | | | |
| Valor K | 2,2 | 1,1 | | | |
| Caudal nominal 20 Pa | 10,0 l/s | 5,0 l/s | | | |
| Caudal medido con 20 Pa según UNE-EN 13141-1:2004 | |  | | | |
| Aislamiento Acústico | | | | | |
| Sin regulador de caudal (situación más desfavorable) | | <p>$D_{n,e,w}(C; C_p)$ 41 (-1; -2) dB</p>  | | | |
| Dn,e,w (dB) | 41 | | | | |
| Dn,e,Atr (dBA) | 39 | | | | |
| Dn,e,w Aislamiento acústico (UNE-EN 20140-10:1994, UNE-EN ISO 717-1:1996) | | | | | |
| Dn,e,Atr Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves. Valor requerido por el CTE DB-HR. | | | | | |
| | | | | | |
| Estanquidad al Agua | | | | | |
| Estanquidad sin regulador de caudal | > 150 Pa | | | | |
| Estanquidad al agua según UNE-EN 13141-1:2004 | | | | | |
| Filtro antisuciedad | | | | | |
| Filtro | 30 PPI | | | | |
| Filtro opcional | F5 (Reducción del caudal en un 30%) | | | | |

Fuente: www.air-in.es



4.1.3. Aireador de admisión natural lineal a fachada en ventanas.

4.1.3.4. Horizontal en marco de ventana.



Fuente: www.herrajeseuropeos.com

Aireador de admisión natural lineal horizontal en marco

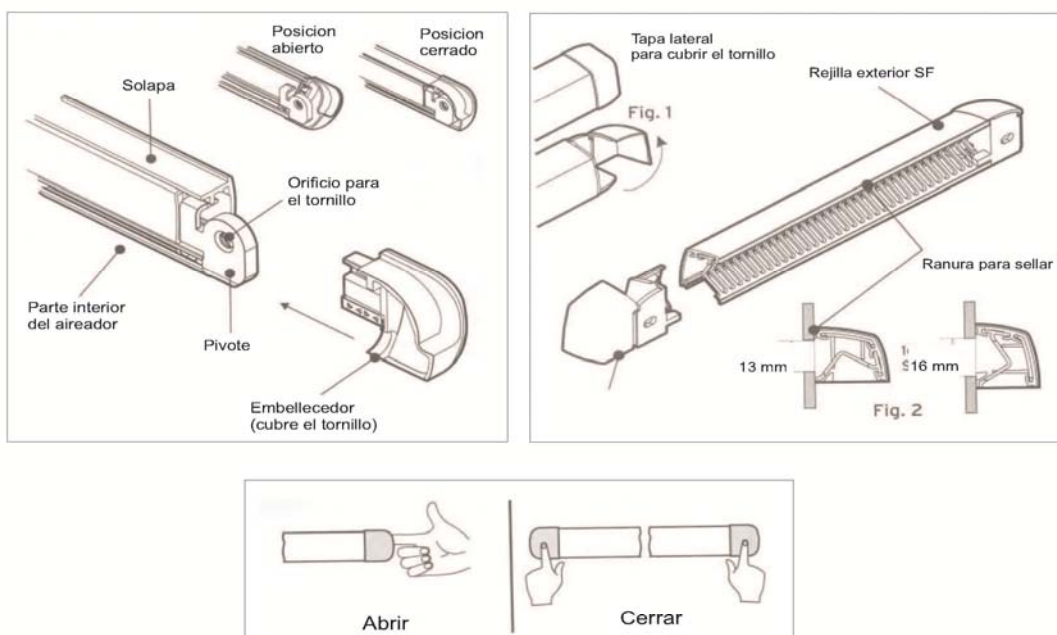
Marca: TRIMVENT

Modelo: TRIMVENT SF



Fuente: www.herrajeseuropeos.com

Dibujo técnico aireador TRIMVENT SF:



Características aireador TRIMVENT SF:

| TRIMVENT SF | 325 | 425 | 605 | 775 |
|--|---------------|-----------|-----------|-----------|
| CAUDAL (EN 13141-1) | | | | |
| 20 Pa | 8,80 l/s | 12,02 l/s | 16,94 l/s | 22,17 l/s |
| REDUCCION ACÚSTICA $D_{n,e,w}$ (+/-) (C; C_{tr}) | | | | |
| En posición abierta | 32 (-1;1) | | | |
| En posición cerrada | 41 (-1;-2) | | | |
| ESTANQUEIDAD DEL AGUA | 600 Pa | | | |
| TEST DE CICLOS | 25.000 ciclos | | | |

Fuente: www.herrajeseuropeos.com



4.1.4. Aireador de admisión natural lineal a fachada en vidrio.

4.1.4.1. Horizontal entre hoja de ventana y vidrio.



Aireador de admisión natural lineal horizontal en vidrio

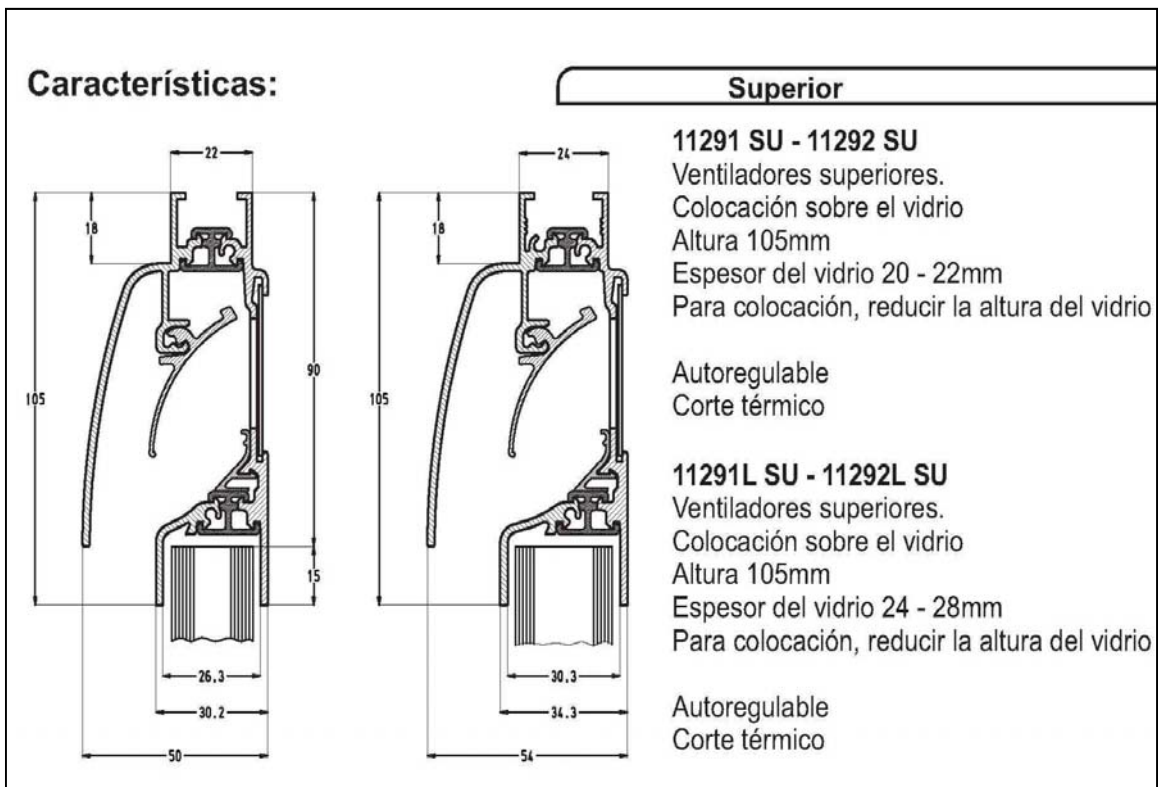
Marca: SWING CONTROL

Modelo: TUNAL 45



Fuente: www.herrajeseuropeos.com

Fuente: www.herrajeseuropeos.com



| | |
|--|-------------------------|
| Caudal 1 Pa | 9 l/s |
| Estanqueidad al agua | 650 Pa |
| Estanqueidad al aire | 650 Pa |
| Anchura del vidrio | 20, 24 o 28 |
| Reducción acústica en posición abierta | 27 (-1,1) |
| Reducción del vidrio | 45mm |
| Posiciones abertura | 5 posiciones diferentes |
| Altura total | 60mm |
| Anchura total | 45, 49 o 53 si |
| Rotura puente térmico | |

Fuente: www.herrajeseuropeos.com



4.1.4. Aireador de admisión natural lineal a fachada en vidrio.

4.1.4.2. Vertical entre hoja de ventana y vidrio.

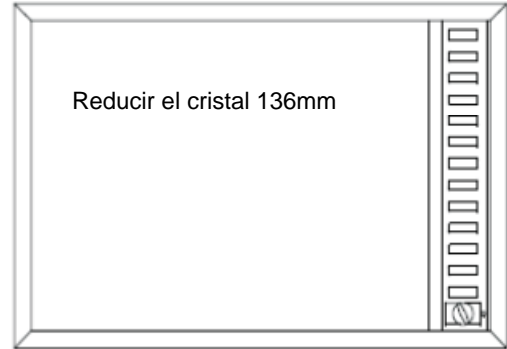


Fuente: www.herrajeseuropeos.com

**Aireador de
admisión natural
lineal vertical en
vidrio**

Marca: SWING
CONTROL

Modelo: TWIN BLOK



Fuente: www.herrajeseuropeos.com

| | |
|--|-------------------------|
| Caudal 1 Pa | 9 l/s |
| Estanqueidad al agua | 650 Pa |
| Estanqueidad al aire | 650 Pa |
| Anchura del vidrio | 20, 24 o 28 |
| Reducción acústica en posición abierta | 27 (-1,1) |
| Reducción del vidrio | 45mm |
| Posiciones abertura | 5 posiciones diferentes |
| Altura total | 60mm |
| Anchura total | 45, 49 o 53 si |
| Rotura puente térmico | |

Fuente: www.herrajeseuropeos.com



4.2 AIREADOR DE ADMISIÓN EN MUROS DE FACHADA:

4.2.1. Aireador de admisión natural en muros de fachada.

4.2.1.1. Circular de muro.

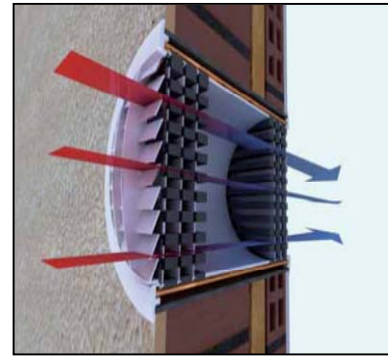


Fuente: www.eunavent.es

Aireador de admisión natural circular de muro

Marca: Eunavent

Modelo: AAC-M



Fuente: www.eunavent.es

AAC-M Aireador de Admisión Circular

Características generales

Aireador de Admisión, construido en ABS, que se dispone en los muros de cerramiento (fachada) posibilitando el flujo de aire impidiendo la entrada de agua, polvo, polen e insectos.

Dispone de elementos adicionales para obtener una atenuación acústica adecuada y filtrado del aire exterior.

Caudal

Los aireadores de admisión EUNAVENT AAC-M cuentan con un área efectiva de ventilación máxima de 192 cm², esto supone un caudal de admisión máximo conforme al art.4.1 del CTE DB-HS3 de 48 l/s.

Los aireadores de admisión AAC-M son regulables de modo que el área efectiva se adapte a los requerimientos de la estancia donde se coloque, regulándose entre 10 y 48 l/s.

Filtro

Los aireadores de admisión EUNAVENT AAC-M cuentan con un filtro G3 conforme a la norma UNE-EN 779 que garantiza el filtrado del 85% de las partículas que provienen del exterior. Se recomienda cambiar el filtro al menos una vez al año.

Aislamiento acústico

Los aireadores de admisión EUNAVENT AAC-M cuentan con atenuadores acústicos de modo que se garanticen los mínimos exigidos en el CTE DB-HR.

Montaje

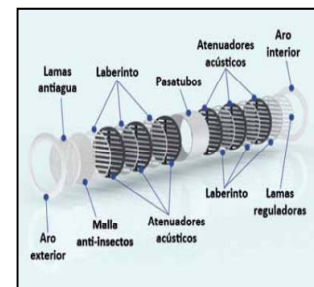
El aireador debe colocarse en la fachada, a una altura superior a 1,80 m, según exige el DB-HS3 en el art. 3.1.1.e. En fase de ejecución de las fachadas se deben dejar colocados los pasa tubos para el posterior montaje de los aireadores. El taladro circular necesario es de Ø190 mm.

| | | | | | |
|----------|--------|----------------------|--------------------------|--------------------|--------|
| Aireador | AAC-M | Área efectiva máxima | 192 cm ² /cml | Color final | Blanco |
| Caudal | 48 l/s | Material | ABS | Filtro UNE-EN- 779 | G3 |

Fuente: www.eunavent.es



Fuente: www.eunavent.es



Fuente: www.eunavent.es



4.2.1. Aireador de admisión natural en muros de fachada.

4.2.1.2. Cuadrado de muro.

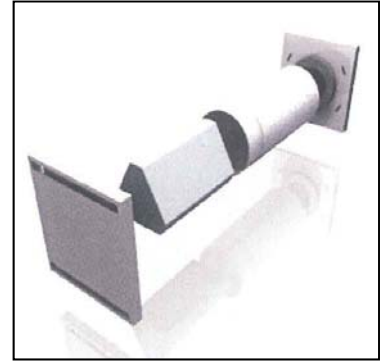


Fuente: www.air-in.es

Aireador de admisión natural cuadrado de muro

Marca: Air-In

Modelo: AIRMURO



Fuente: www.air-in.es

airnoro

Descripción

| | |
|----------------------|--|
| Código | AMC123T |
| Dimensiones | Tapa interior y exterior: 200 x 200 x 20 mm Conducto telescópico: 250 a 370 mm Ø125 |
| Hueco de instalación | Ø130 mm, profundidad máxima 370 mm posición > 1800 mm desde el suelo acabado |
| Material | Tapas chapa prelacada pintable Conducto chapa galvanizada |
| Color | Blanco |

Características Aerodinámicas

| | | | | |
|-----------------------|--|----------|----------|----------|
| | Posibilidad de instalar en 4 posiciones fijas mediante regulador de caudal | | | |
| Valor K | 2,13 | 1,87 | 1,42 | 1,07 |
| Caudal nominal 20 Pa | 10,0 l/s | 8,5 l/s | 6,5 l/s | 6,0 l/s |
| Superficie geométrica | 40,0 cm² | 30,0 cm² | 20,0 cm² | 10,0 cm² |

Caudal medido con 20 Pa según UNE-EN 13141-1:2004

A log-log plot showing pressure loss (delta P/Pa) on the y-axis (ranging from 10 to 100) versus flow rate (Q m³/s) on the x-axis (ranging from 1 to 100). Four curves are shown, corresponding to K values of 2.13, 1.87, 1.42, and 1.07. The curves show that pressure loss increases with flow rate and decreases as K decreases.

Aislamiento Acústico

Sin regulador de caudal (situación más desfavorable)

| | |
|----------------|----|
| Dn,e,w (dB) | 48 |
| Dn,e,Atr (dBA) | 45 |

Dn,e,w
Aislamiento acústico (UNE-EN 20140-10:1994, UNE-EN ISO 717-1:1996)

Dn,e,Atr
Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves. Valor requerido por el CTE DB-HR.

Dn,e,w (C; C_{tr}) 48 (-1; -3) dB

A log-log plot showing Dn,e,w (dB) on the y-axis (ranging from 10 to 80) versus frequency (Hz) on the x-axis (ranging from 125 to 4000). The plot shows a solid line representing the measured value and a dashed line representing the required value. The measured value is consistently above the required value, indicating good acoustic isolation.

Estanquidad al Agua

| | |
|-------------------------------------|----------|
| Estanquidad sin regulador de caudal | > 150 Pa |
|-------------------------------------|----------|

Estanquidad al agua según UNE-EN 13141-1

Filtro antisuciedad

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Filtro | 30 PPI |
| Filtro opcional | F5 (Reducción del caudal en un 30%) |

Fuente: www.air-in.es



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





(AP) 4.2 ABERTURAS DE PASO



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





ABERTURAS DE PASO:

Por lo que disponemos de los:

Aireadores de paso: Concebidos para su colocación en las aberturas de paso en dormitorios, salones, baños y cocinas, permite la circulación del aire desde las estancias habitables a los locales de extracción. Se garantiza la superficie libre de ventilación exigida por la norma. Dispone de elementos exteriores que impiden la visión a ambos lados, así como elementos interiores para obtener una adecuada atenuación acústica según las exigencias previstas.



Fuente: www.eunavent.es

■ 1) Colocación:

- ➡ En todas las puertas de la vivienda en la parte superior o inferior.
- ➡ O en todos los tabiques que conectan las distintas estancias habitables de una vivienda con las zonas de paso hasta conectar con los mismos colocados en la cocina y locales húmedos.

■ 2) Requisitos:

- ➡ Disponer de elementos exteriores que impidan la visión desde ambos lados.
- ➡ El área efectiva de las aberturas de paso para ventilación debe ser superior a 70 cm².
- ➡ Disponer de elementos interiores para una adecuada atenuación acústica.

Actualmente en el mercado existe diversidad de modelos de aireadores de paso para el cumplimiento del DB-HS 3 Calidad del aire interior por lo que vamos a ver distintas soluciones constructivas de la colocación de los mismos.



■ 3) Soluciones constructivas:

3.1 AIREADOR DE PASO EN CARPINTERIA INTERIOR:

- 3.1.1. Aireador de paso lineal horizontal inferior en hoja de puerta.*
- 3.1.2. Aireador de paso lineal horizontal superior en hoja de puerta.*
- 3.1.3. Aireador de paso lineal horizontal central en hoja de puerta.*
- 3.1.4. Aireador de paso lineal horizontal entre premarco y marco de puerta.*
- 3.1.5. Aireador de paso lineal horizontal entre premarco y marco de puerta (casero).*
- 3.1.6. Aireador de paso lineal cuadrado en hoja de puerta.*
- 3.1.7. Aireador de paso lineal circular en hoja de puerta.*

3.2 AIREADOR DE PASO EN TABIQUERIA:

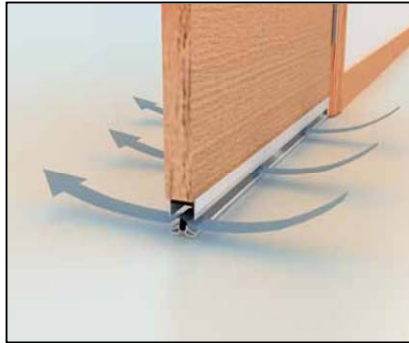
- 3.2.1. Aireador de paso natural circular en tabiquería.*
- 3.2.2. Aireador de paso natural cuadrado en tabiquería.*



MODELOS DE ABERTURAS DE PASO:

3.1 AIREADOR DE PASO EN CARPINTERIA INTERIOR:

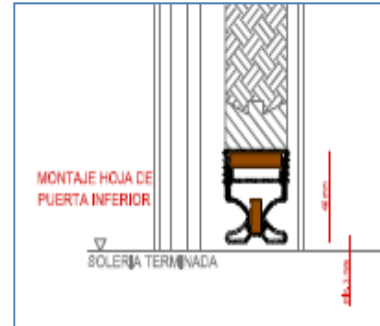
3.1.1. Aireador de paso lineal horizontal inferior en hoja de puerta.



Aireador de paso lineal inferior en hoja de puerta

Marca: Eunavent

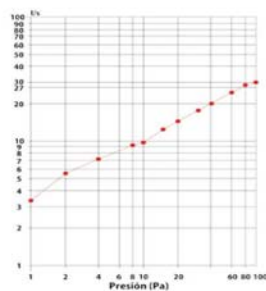
Modelo: APL-P



Fuente: www.eunavent.es.

Fuente: www.eunavent.es.

APL-P Aireador de Paso Lineal de Puerta



| Diferencia de presión (Pa) | q _{vol} (l/s) |
|----------------------------|------------------------|
| 1 | 3,39 |
| 2 | 5,61 |
| 4 | 7,18 |
| 8 | 9,22 |
| 10 | 9,72 |
| 15 | 12,00 |
| 20 | 14,31 |
| 30 | 17,30 |
| 40 | 20,14 |
| 60 | 24,56 |
| 80 | 28,32 |
| 100 | 30,69 |

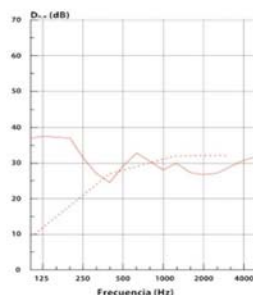
Características técnicas.

Caudal

Los aireadores de paso comercializados modelos APL-P ha sido ensayados, conforme a norma UNE-EN 13141-1-2004, para la obtención de la relación de caudal/presión.

NOTA: Conforme a la norma UNE EN 12101-6 sobre Especificaciones de los sistemas de presión diferencial, el área efectiva de las ranuras de puertas de paso, de dimensiones constructivas habituales de hoja sencilla, es de 0,01 m² (100 cm²) y para hojas dobles de 0,02 m² (200 cm²). Para puertas correderas se considera el paso libre.

| Frecuencia (Hz) | D _{st} (dB) |
|-----------------|----------------------|
| 100 | 36,9 |
| 125 | 37,4 |
| 160 | 37,1 |
| 200 | 36,9 |
| 250 | 31,3 |
| 315 | 26,9 |
| 400 | 24,4 |
| 500 | 29,2 |
| 630 | 32,8 |
| 800 | 30,4 |
| 1.000 | 27,9 |
| 1.250 | 30,1 |
| 1.600 | 27,3 |
| 2.000 | 26,6 |
| 2.500 | 27,1 |
| 3.150 | 28,9 |
| 4.000 | 30,7 |
| 5.000 | 31,8 |



Aislamiento acústico

Los aireadores de Paso EUNAVENT APL-P cuentan con atenuadores acústicos ensayados, conforme norma UNE 20140-10, para determinación del aislamiento acústico de elementos de construcción pequeños, obteniendo una diferencia de niveles normalizada ponderada de 28 dB(A).



| | | | | | |
|----------|-------|----------------------|-------------------------|-------------|--------------------|
| Aireador | APL-P | Área efectiva máxima | 1,3 cm ² /cm | Color final | Bianco/Negro Plata |
| Caudal | -- | Material | Aluminio anodizado | Filtro | -- |

Fuente: www.eunavent.es.



3.1 AIREADOR DE PASO EN CARPINTERIA INTERIOR:

3.1.2. Aireador de paso lineal horizontal superior en hoja de puerta.

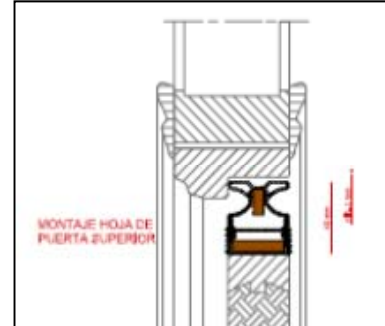


Fuente: www.eunavent.es.

Aireador de paso lineal superior en hoja de puerta

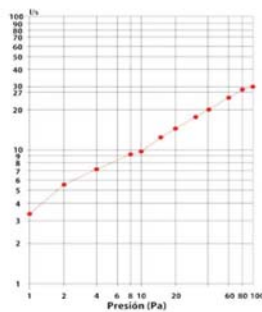
Marca: Eunavent

Modelo: APL-P



Fuente: www.eunavent.es.

APL-P Aireador de Paso Lineal de Puerta



| Diferencia de presión (Pa) | Q _{med} (l/s) |
|----------------------------|------------------------|
| 1 | 3,39 |
| 2 | 5,61 |
| 4 | 7,18 |
| 8 | 9,22 |
| 10 | 9,72 |
| 15 | 12,00 |
| 20 | 14,31 |
| 30 | 17,30 |
| 40 | 20,14 |
| 60 | 24,56 |
| 80 | 28,32 |
| 100 | 30,89 |

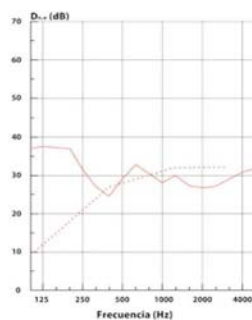
Características técnicas.

Caudal

Los aireadores de paso comercializados modelos APL-P han sido ensayados, conforme a norma UNE-EN 13141-1-2004, para la obtención de la relación de caudal/presión.

NOTA: Conforme a la norma UNE EN 12101-6 sobre Especificaciones de los sistemas de presión diferencial, el área efectiva de las ranuras de puertas de paso, de dimensiones constructivas habituales de hoja sencilla, es de 0,01 m² (100 cm²) y para hojas dobles de 0,02 m² (200 cm²). Para puertas correderas se considera el paso libre.

| Frecuencia (Hz) | D _{n,w} (dB) |
|-----------------|-----------------------|
| 100 | 36,9 |
| 125 | 37,4 |
| 160 | 37,1 |
| 200 | 36,9 |
| 250 | 31,3 |
| 315 | 26,9 |
| 400 | 24,4 |
| 500 | 29,2 |
| 630 | 32,8 |
| 800 | 30,4 |
| 1.000 | 27,9 |
| 1.250 | 30,1 |
| 1.600 | 27,3 |
| 2.000 | 26,6 |
| 2.500 | 27,1 |
| 3.150 | 28,9 |
| 4.000 | 30,7 |
| 5.000 | 31,8 |



Aislamiento acústico

Los aireadores de Paso EUNAVENT APL-P cuentan con atenuadores acústicos ensayados, conforme norma UNE 20140-10, para determinación del aislamiento acústico de elementos de construcción pequeños, obteniendo una diferencia de niveles normalizada ponderada de 28 dB(A).



| | | | | | |
|----------|-------|----------------------|-------------------------|-------------|--------------------|
| Aireador | APL-P | Área efectiva máxima | 1,3 cm ² /cm | Color final | Blanco/Negro Plata |
| Caudal | -- | Material | Aluminio anodizado | Filtro | -- |

Fuente: www.eunavent.es.

3.1 AIREADOR DE PASO EN CARPINTERIA INTERIOR:

3.1.3. Aireador de paso lineal horizontal central en hoja de puerta.

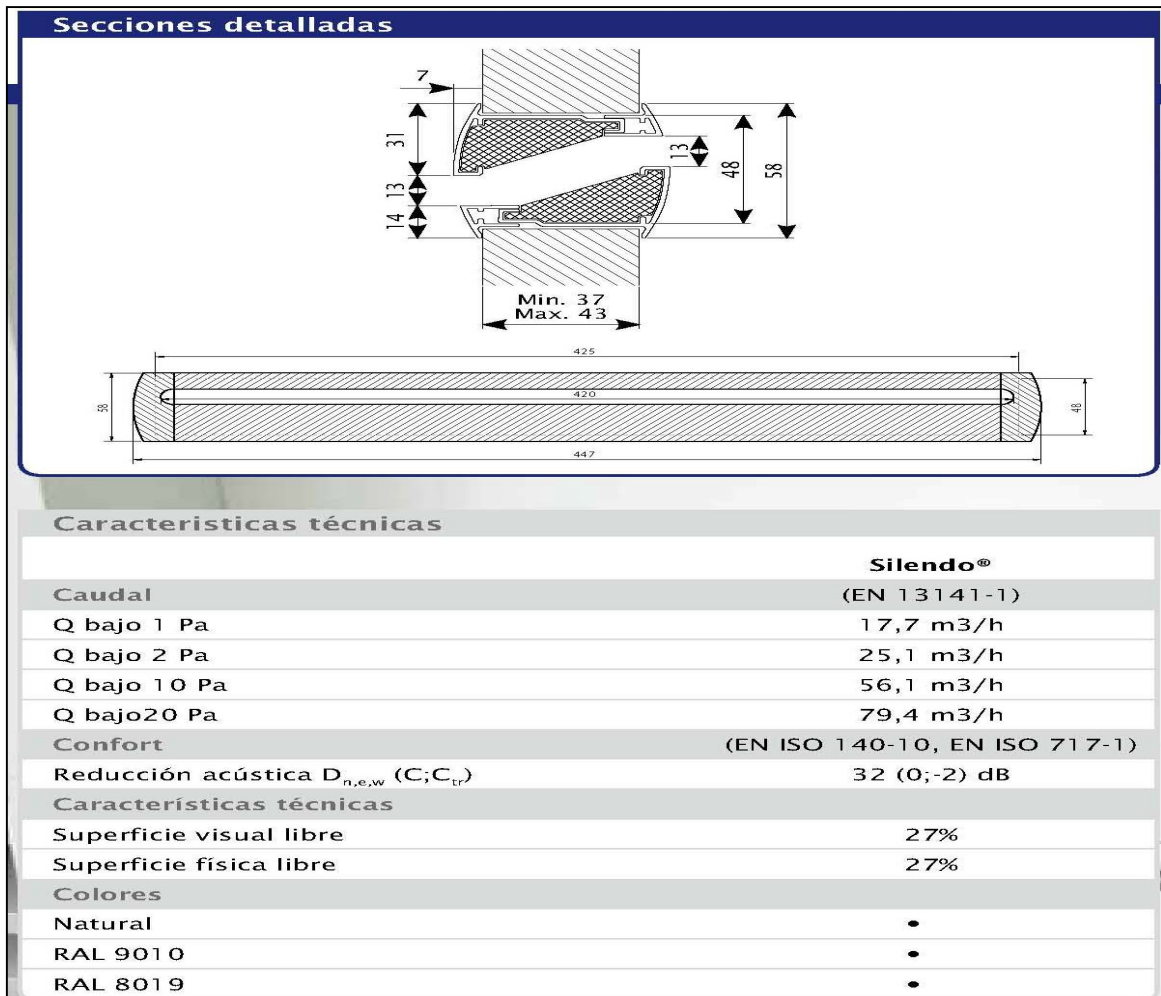


Fuente: www.renson.es.

**Aireador de paso
lineal central en hoja
de puerta**

Marca: Renson

Modelo: 461 AK SILENDO

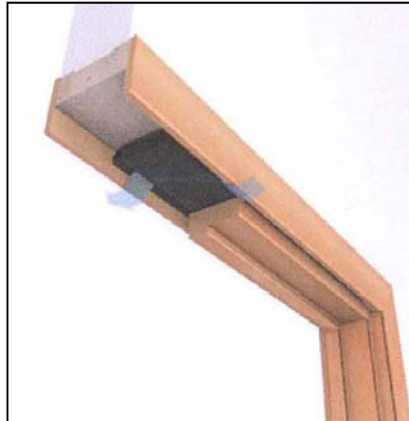


Fuente: www.renson.es.



3.1 AIREADOR DE PASO EN CARPINTERIA INTERIOR:

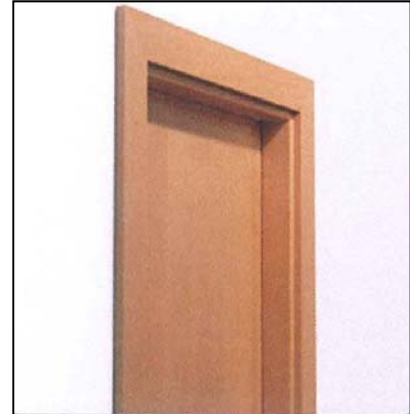
3.1.4. Aireador de paso lineal horizontal entre premarco y marco de la puerta.



Aireador de paso lineal entre premarco y marco de puerta

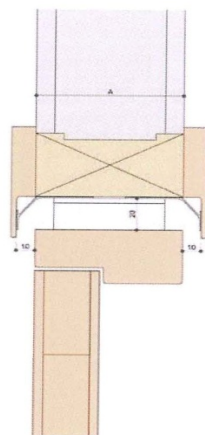
Marca: Air-In

Modelo: AIRPASO

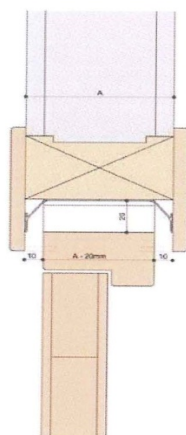


Fuente: www.air-in.es.

Fuente: www.air-in.es.

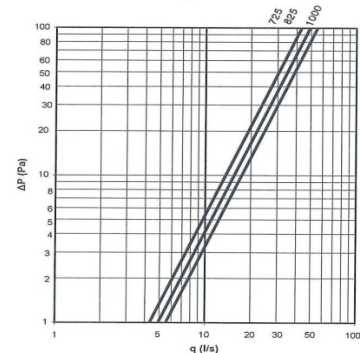


Instalación normal



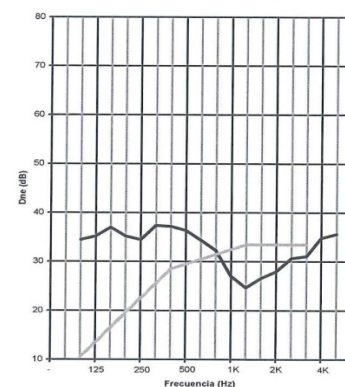
Instalación en puerta con cerco o batiente extensible

Relación caudal/presión



Atenuación acústica

$D_{n,e,w}(C; C_{tr})$ 29 (0; 0) dB



airpaso cumple una superficie de paso igual a la especificada en la tabla de características aerodinámicas teniendo en cuenta una holgura inferior por defecto de 3 mm y de 1 mm en el perímetro de la hoja.

Para requisitos de caudal más elevados es necesario una holgura adicional entre la hoja y el suelo.

| Caudal de paso | 5 l/s | 10 l/s | 15 l/s | 20 l/s | 25 l/s |
|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Abertura exigida por CTE | 70 cm ² | 80 cm ² | 120 cm ² | 160 cm ² | 200 cm ² |
| 70 cm | - | - | - | 2 mm | 8 mm |
| 80 cm | - | - | - | - | 5 mm |
| 90 cm | - | - | - | - | 3 mm |
| 100 cm | - | - | - | - | 2 mm |

Fuente: www.air-in.es.



3.1 AIREADOR DE PASO EN CARPINTERIA INTERIOR:

3.1.5. Aireador de paso lineal horizontal entre premarco y marco de puerta.



Aireador de paso lineal entre premarco y marco de puerta

Marca: Casero

Carpintería Sarabia

PASOS DE MONTAJE





3.1 AIREADOR DE PASO EN CARPINTERIA INTERIOR:

3.1.6. Aireador de paso lineal cuadrado en hoja de puerta.



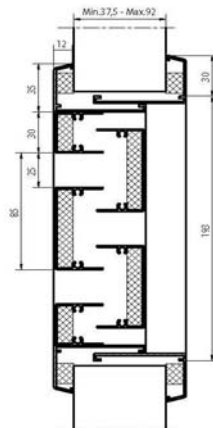
Aireador de paso
lineal cuadrado
de puerta

Marca: Renson

Modelo: 468 AK/2

Fuente: www.renson.es.

Sección detallada



Características técnicas

| 468 AK/2 | | |
|--|--------------|---------------|
| Caudal | (EN 13030) | (EN 13030) |
| Factor K (atracción) | 86,85 | |
| Factor K (expulsión) | 89,35 | |
| C _e | 0,107 | |
| C _d | 0,106 | |
| Q bajo 2 Pa - rejilla 292 x 193 mm | 25 m³/h | 30 (-1;-2) dB |
| Q bajo 2 Pa - rejilla 382 x 278 mm | 50 m³/h | 28 (-1;-2) dB |
| Q bajo 2 Pa - rejilla 432 x 363 mm | 75 m³/h | 26 (-1;-2) dB |
| Q bajo 2 Pa - rejilla 452 x 448 mm | 100 m³/h | 25 (-1;-2) dB |
| Confort (EN ISO 140-10, EN ISO 717-1) | | |
| Reducción acústica R _w (C;C _{tr}) | 8 (-1;-2) dB | |
| Características técnicas | | |
| Superficie visual libre | 29 % | |
| Superficie física libre | 29 % | |
| Clase IP (rejilla cón mosquitera) | IP2XD | |

Fuente: www.renson.es.



3.1 AIREADOR DE PASO EN CARPINTERIA INTERIOR:

3.1.7. Aireador de paso lineal circular en hoja de puerta.



Fuente: www.eunavent.es.

Aireador de paso
circular en hoja de
puerta

Marca: Eunavent

Modelo: APC-P



Fuente: www.eunavent.es.

Características técnicas

Caudal

Los aireadores de paso EUNAVENT APC-P cuentan con un área efectiva de ventilación de 192 cm². Esto supone, conforme al art. 4.1 del CTE DB-HS3, un caudal máximo de 24 l/s.

Conforme a la norma UNE 100.040 las puertas sencillas cuentan con una superficie de ranura de 100 cm² y las puertas dobles de 300 cm².

Combinando ambos factores se cubren las necesidades de prácticamente cualquier configuración de vivienda.

Filtro

Empleando los aireadores de admisión EUNAVENT, que cuentan con filtros para la admisión de aire exterior y puesto que los sistemas ventilación se diseñan para un flujo de aire de los locales secos (dormitorios y salones) a los locales húmedos (baños y cocina), no es necesario disponer filtros en los aireadores de paso.

Aislamiento acústico

Los aireadores de paso circulares EUNAVENT APC-P cuentan con atenuadores acústicos de modo que se garanticen los mínimos exigidos en el CTE DB-HR.

Montaje

El aireador debe colocarse en la parte inferior de la carpintería.

Los pasatubos han de colocarse en un taladro circular de Ø190 mm.

| | | | | | |
|----------|-------|----------------------|-------------------------|-------------|--------|
| Aireador | APC-P | Área efectiva máxima | 192 cm ² /cm | Color final | Blanco |
| Caudal | 4 l/s | Material | ABS | Filtro | -- |

Fuente: www.eunavent.es.



3.2 AIREADOR DE PASO EN TABIQUERÍA:

3.2.1. Aireador de paso natural circular en tabiquería.

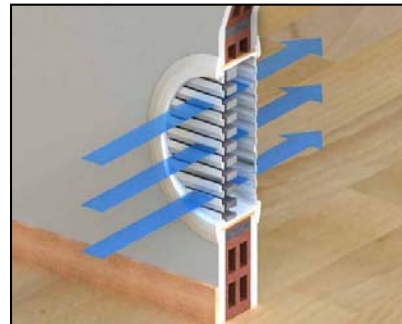


Fuente: www.eunavent.es.

Aireador de paso circular en tabiquería

Marca: Eunavent

Modelo: APC-T



Fuente: www.eunavent.es.

Características técnicas

Caudal

Los aireadores de paso EUNAVENT APC-T cuentan con un área efectiva de ventilación de 192 cm², esto supone, conforme al art. 4.1 del CTE DB-HS3, un caudal máximo de 24 l/s.

Conforme a la norma UNE 100.040 las puertas sencillas cuentan con una superficie de ranura de 100 cm² y las puertas dobles de 300 cm².

Combinando ambos factores se cubren las necesidades de prácticamente cualquier configuración de vivienda.

Filtro

Empleando los aireadores de admisión EUNAVENT, que cuentan con filtros para la admisión de aire exterior y puesto que los sistemas ventilación se diseñan para un flujo de aire de los locales secos (dormitorios y salones) a los locales húmedos (baños y cocina), no es necesario disponer filtros en los aireadores de paso.

Aislamiento acústico

Los aireadores de paso circulares EUNAVENT APC-T cuentan con atenuadores acústicos de modo que se garanticen los mínimos exigidos en el CTE DB-HR.

Montaje

El aireador debe colocarse en la parte inferior de la carpintería.

Los pasatubos han de colocarse en un taladro circular de Ø190 mm.

| | | | | | |
|----------|-------|----------------------|-------------------------|-------------|--------|
| Aireador | APC-T | Área efectiva máxima | 192 cm ² /cm | Color final | Blanco |
| Caudal | 4 l/s | Material | ABS | Filtro | -- |

Fuente: www.eunavent.es.



3.2 AIREADOR DE PASO EN TABIQUERÍA:

3.2.2. Aireador de paso natural cuadrado en tabiquería.

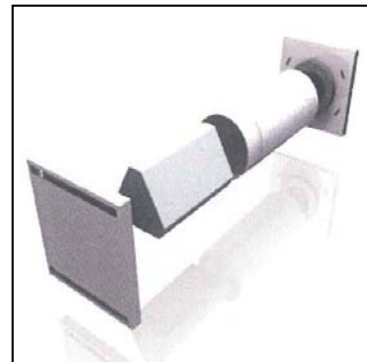


Fuente: www.air-in.es

Aireador de
admisión natural
cuadrado de
tabiquería

Marca: Air-In

Modelo: AIRMURO



Fuente: www.air-in.es

air (111)

Descripción

| | |
|----------------------|--|
| Código | AMC123T |
| Dimensiones | Tapa interior y exterior: 200 x 200 x 20 mm Conducto telescópico: 250 a 370 mm Ø125 |
| Hueco de instalación | Ø130 mm, profundidad máxima 370 mm posición > 1800 mm desde el suelo acabado |
| Material | Tapas chapa prelacada pintable Conducto chapa galvanizada |
| Color | Blanco |

Características Aerodinámicas

| | | | | |
|-----------------------|---|----------|----------|----------|
| | Posibilidad de instalar en 4 posiciones fijas mediante regulador de caudal | | | |
| Valor K | 2,13 | 1,87 | 1,42 | 1,07 |
| Caudal nominal 20 Pa | 10,0 l/s | 8,5 l/s | 6,5 l/s | 6,0 l/s |
| Superficie geométrica | 40,0 cm² | 30,0 cm² | 20,0 cm² | 10,0 cm² |

Caudal medido con 20 Pa según UNE-EN 13141-1:2004

Aislamiento Acústico

Sin regulador de caudal (situación más desfavorable)

| | |
|----------------|----|
| Dn,e,w (dB) | 48 |
| Dn,e,Atr (dBA) | 45 |

Dn,e,w
Aislamiento acústico (UNE-EN 20140-10:1994, UNE-EN ISO 717-1:1996)

Dn,e,Atr
Diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido exterior dominante de automóviles o de aeronaves. Valor requerido por el CTE DB-HR.

Dn,e,w (C; C_{tr}) 48 (-1; -3) dB

Estanquidad al Agua

| | |
|--|----------|
| Estanquidad sin regulador de caudal | > 150 Pa |
| Estanquidad al agua según UNE-EN 13141-1 | |

Filtro antisuciedad

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Filtro | 30 PPI |
| Filtro opcional | F5 (Reducción del caudal en un 30%) |

Fuente: www.air-in.es



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





(AE) 4.3 ABERTURAS DE EXTRACCIÓN



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación



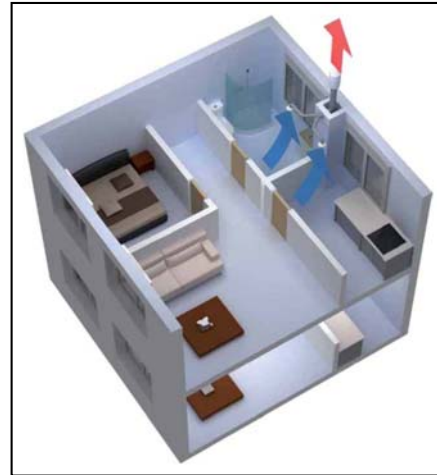


ABERTURAS DE EXTRACCIÓN:

Por lo que disponemos de las:

Bocas de Extracción: Elemento que se dispone en las aberturas de extracción para extraer adecuadamente el caudal de aire de la vivienda.

Concebido para su colocación en las aberturas de extracción de baños y cocinas. Se garantiza la superficie libre de ventilación exigida por la norma. Dispone de elementos adecuados para su conexión a los conductos.



Fuente: www.eunavent.es.

■ 1) Situación:

➡ En todos los locales húmedos (cocina, baños y aseos).

■ 2) Colocación:

➡ En techo o pared a una altura mínima de 1,8 m. del suelo.

➡ A 10 cm como mínimo de cada esquina de pared.

➡ En punto que permita el mayor barrido posible.

Actualmente en el mercado existe diversidad de modelos de bocas de extracción (regulables manualmente, no regulables, autorregulables, higrorregulables y por detección de presencia), para el cumplimiento del DB-HS 3 Calidad del aire interior por lo que vamos a ver distintas soluciones constructivas de las mismas.

■ 3) Soluciones constructivas:

- 3.1 Boca de extracción circular de techo regulable manualmente.
- 3.2 Boca de extracción circular de pared regulable manualmente.
- 3.3 Boca de extracción circular de techo autorregulable.
- 3.4 Boca de extracción cuadrada modulada higrorregulable.
- 3.5 Boca de extracción cuadrada modulada higrorregulable por detección de presencia.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

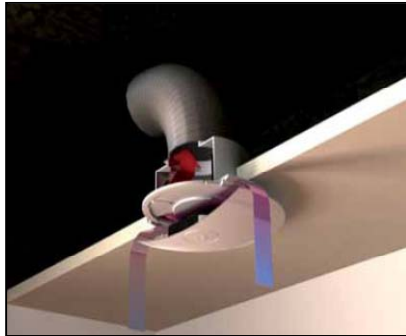
5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





MODELOS DE ABERTURAS DE EXTRACCIÓN:

3.1 BOCA DE EXTRACCIÓN CIRCULAR DE TECHO REGULABLE MANUALMENTE:



Fuente: www.eunavent.es

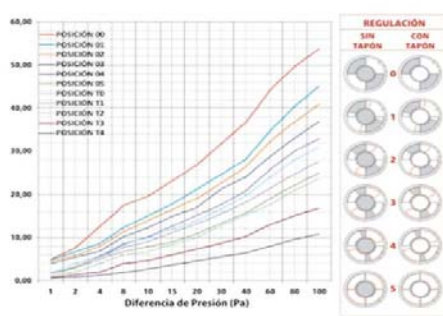
Boca de extracción
circular de techo
regulable manual

Marca: Eunavent

Modelo: BEC-T



Fuente: www.eunavent.es



Características técnicas.

Regulación

Las Bocas de Extracción BCT-15/35 cuentan con un regulador de caudal/presión para fijar el caudal de extracción deseado en función de la presión diferencial disponible en la boca.

El regulador cuenta con 6 posiciones principales (0, totalmente abierto, a 5, totalmente cerrado), un obturador central y 3 posiciones intermedias (A, B, C) de cada posición principal, lo que confiere un total de 36 posiciones.

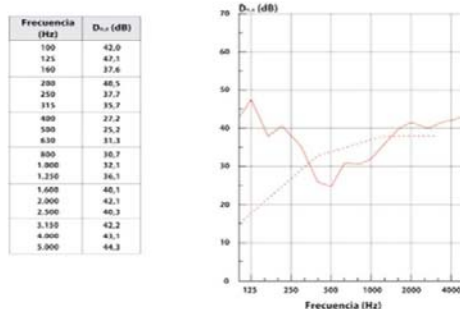
Se recomienda un rango de trabajo de 15 a 35 l/s con presiones diferenciales de 20 a 60 Pa.

Caudal

Las Bocas de Extracción BCT-15/35 han sido ensayadas conforme a norma UNE-EN 13141-1-2004, para la obtención de la relación de caudal/presión en cada una de las posiciones de regulación.

Aislamiento acústico

Las Bocas de Extracción EUNAVENT BEC-T cuentan con atenuadores acústicos ensayados, conforme norma UNE 20140-10, para determinación del aislamiento acústico de elementos de construcción pequeños, obteniendo una diferencia de niveles normalizada ponderada de 28 dB(A).



| | | | | | |
|----------|-------------------|----------------------|----------|-------------|--------|
| Aireador | BC-100/150 | Área efectiva máxima | Variable | Color final | Bianco |
| Caudal | 15,0 l/s 35,0 l/s | Material | ABS | Regulable | Si |

Fuente: www.eunavent.es



3.2 BOCA DE EXTRACCIÓN CIRCULAR DE PARED REGULABLE MANUALMENTE:

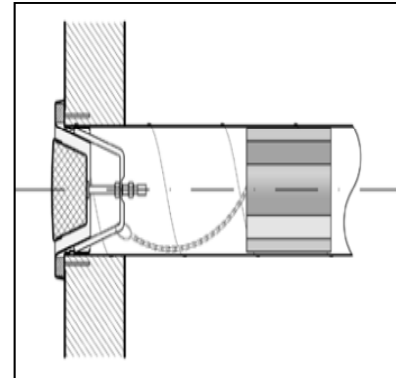


Fuente: www.air-in.es

Boca de extracción
circular fija de pared
regulable manual

Marca: Air-In

Modelo: AIRINSALIDA



Fuente: www.air-in.es

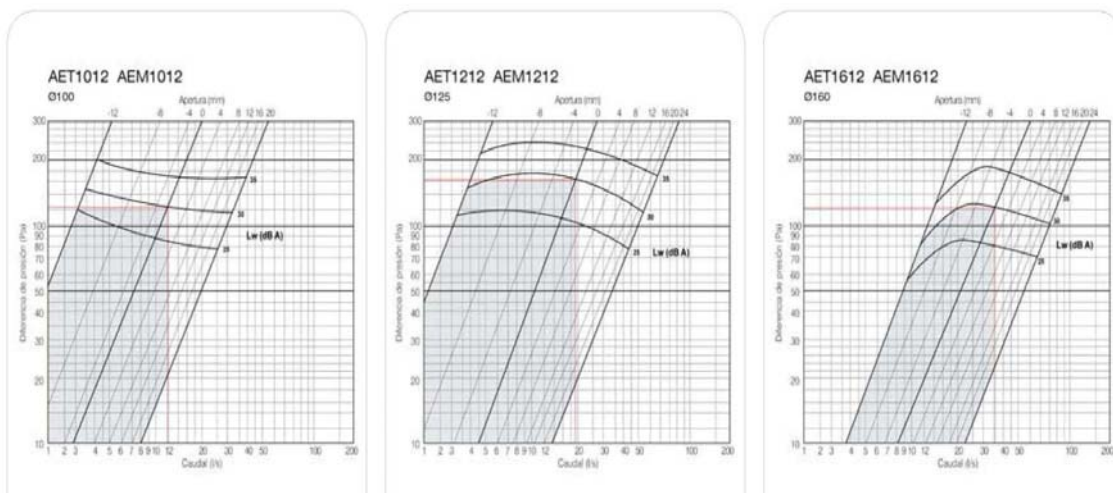
Características

| Producto | Código | Diámetro | Diámetro boca | Peso | Uso | Material | Color | Caudal* | Filtro | Aislamiento Acústico** |
|--------------|--------------------|----------|---------------|------|---|---|--|---------|--------|------------------------|
| | | mm | mm | g | | | | l/s | | dB |
| air-insalida | AET1012 AEM1012 | 100 | 140 | 404 | En pared o techo, fijación con tornillos o muelle | Chapa galvanizada. Pintado en polvo. | Estándar RAL 9010E. Otros colores RAL por pedido. | 12 | No | 62 |
| air-insalida | AET1212 AEM1212 | 125 | 160 | 502 | | | | 19 | No | 63 |
| air-insalida | AET1612 AEM1612 | 160 | 200 | 728 | | | | 33 | No | 57 |

(*) Caudal máximo con nivel sonoro (L_w) < 30 dB (A)

(**) Aislamiento acústico *air-insalenciador* $D_{n,e,w}$ según EN ISO 140-10:1991

Gráfica de caudales



Fuente: www.air-in.es



3.3 BOCA DE EXTRACCIÓN CIRCULAR DE TECHO AUTORREGULABLE:



Boca de extracción fija autorregulable

Marca: Soler&Palau

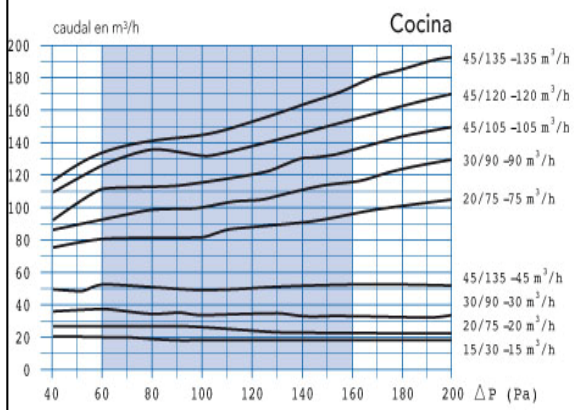
Modelo: BAR ALIZE

Las bocas extracción autorregulables con regulador incorporado, permiten mantener el caudal de aire nominal constante, sea cual sea la depresión. Son utilizadas en las instalaciones, para la extracción de aire viciado de las cocinas, baños y aseos.

Fuente: www.soler&palau.es

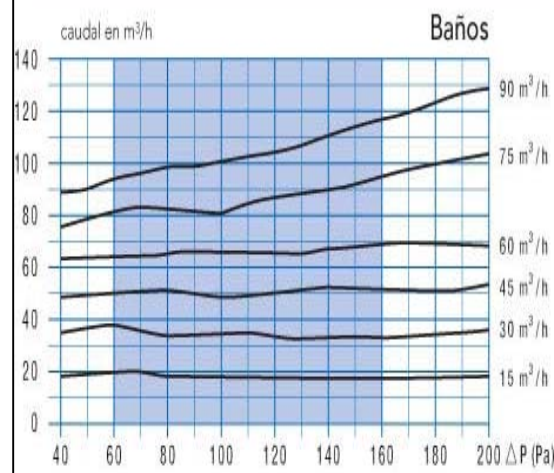
| Cocina | Lw en dB (A) | | | | Dn,e,w (C) en dB | |
|-------------|--------------|--------|--------|--------|------------------|-----|
| | 70 Pa | 100 Pa | 130 Pa | 160 Pa | | (1) |
| 15/30 m³/h | 27 | 30 | 33 | 36 | 60 | 64 |
| 20/75 m³/h | 24 | 27 | 30 | 33 | 56 | 64 |
| 30/90 m³/h | 25 | 31 | 34 | 36 | 56 | 63 |
| 45/105 m³/h | 27 | 33 | 34 | 37 | 55 | 62 |
| 45/120 m³/h | 27 | 33 | 34 | 37 | 55 | 62 |
| 45/135 m³/h | 27 | 33 | 34 | 37 | 55 | 62 |

(1) con modulo acústico



Fuente: www.soler&palau.es

| Baños | Lw en dB (A) | | | | Dn,e,w (C) en dB | |
|---------|--------------|--------|--------|--------|------------------|-----|
| | 70 Pa | 100 Pa | 130 Pa | 160 Pa | | (1) |
| 15 m³/h | 19 | 27 | 31 | 34 | 60 | 64 |
| 30 m³/h | 27 | 30 | 33 | 36 | 59 | 64 |
| 45 m³/h | 27 | 33 | 34 | 37 | 55 | 62 |
| 60 m³/h | 35 | 38 | 40 | 43 | 52 | 54 |



Fuente: www.soler&palau.es



3.4 BOCA DE EXTRACCIÓN CUADRADA MODULADA HIGRORREGULABLE



Boca de extracción modulada higrorregulable

Marca: Soler&Palau

Modelo: ALICE BEHT

Las bocas de extracción higrorregulables (en cocina, baños y aseos) determinan el caudal global extraído de la vivienda, midiendo la humedad de los locales húmedos donde se encuentran situadas.

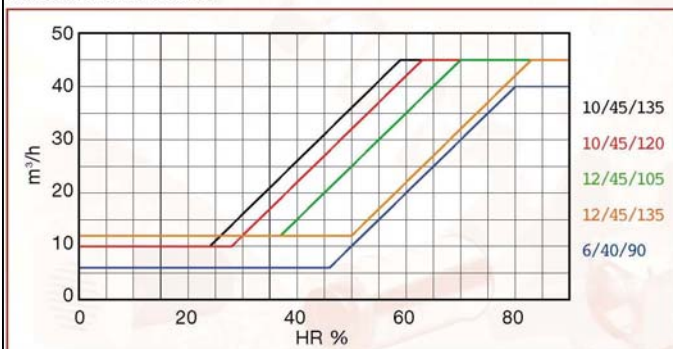
La humedad detectada en cada local húmedo depende de la humedad exterior, de la producción de vapor de agua en los locales secos (estar, comedor, dormitorios) y en el propio local húmedo.

Boca de extracción higrorregulable con compuerta de regulación acoplada a una trenza de nylon sensible a la humedad.

Fuente: www.soler&palau.es

| Modelos | HIGRO | Temporizador | Detector de presencia | Eléctricas | Q Min HIGRO | Q Max HIGRO | Q Adicional | Ø Conexión |
|----------------------|-------|--------------|-----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| BEHT 15/50-125 | • | | | | 15 | 50 | | 125 |
| BEHT 15/75-125 | • | | | | 15 | 75 | | 125 |
| BEHT 15/100-125 | • | | | | 15 | 100 | | 125 |
| BEHT/E 10-45/150-125 | • | | | • | 10 | 45 | 150 | 125 |
| BEHT/DP 7,5/50-125 | | | • | | 7,5 | 50 | | 125 |
| BEHT/DP 7,5/65-125 | | | • | | 7,5 | 65 | | 125 |
| BEHC 6/40/90-125 | • | • | | | 6 | 40 | 90 | 125 |
| BEHC 12/45/105-125 | • | • | | | 12 | 45 | 105 | 125 |
| BEHC 10/45/120-125 | • | • | | | 10 | 45 | 120 | 125 |
| BEHC 10/45/135-125 | • | • | | | 10 | 45 | 135 | 125 |
| BEHC/E 6/40/90-125 | • | • | | • | 6 | 40 | 90 | 125 |
| BEHC/E 12/45/105-125 | • | • | | • | 12 | 45 | 105 | 125 |
| BEHC/E 10/45/120-125 | • | • | | • | 10 | 45 | 120 | 125 |
| BEHC/E 10/45/135-125 | • | • | | • | 10 | 45 | 135 | 125 |
| BEHW/DP 5/30-80 | | | • | | 5 | 30 | | 80 |

Características técnicas



Características acústicas

| Modelos | 100 Pa | 130 Pa | 160 Pa |
|----------------------|--------|--------|--------|
| BEHT 15/50-125 | 27 | 31 | 36 |
| BEHT 15/75-125 | 35 | 39 | 41 |
| BEHC 6/40/90-125 | 31 | 34 | 36 |
| BEHC 12/45/105-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC 10/45/120-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC 10/45/135-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC/E 6/40/90-125 | 31 | 34 | 36 |
| BEHC/E 12/45/105-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC/E 10/45/120-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC/E 10/45/135-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHT/E 10-45/150-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHW/DP 5/30-80 | < 20 | < 25 | 29 |
| BEHT/DP 7,5/50-125 | 27 | 31 | 36 |
| BEHT/DP 7,5/65-125 | 35 | 33 | 41 |

Lw: Nivel de ruido medido en la abertura

Fuente: www.soler&palau.es



3.5 BOCA DE EXTRACCIÓN CUADRADA MODULADA HIGRORREGULABLE POR DETECCIÓN DE PRESENCIA:



Boca de extracción
modulada
higrorregulable por
detección de presencia

Marca: Soler&Palau

Modelo: ALICE BEHT/DP

Boca de extracción higrorregulable con compuerta de regulación acoplada a una trenza de nylon sensible a la humedad. Con sensor de presencia para poder extraer un caudal máximo cuando éste se active.

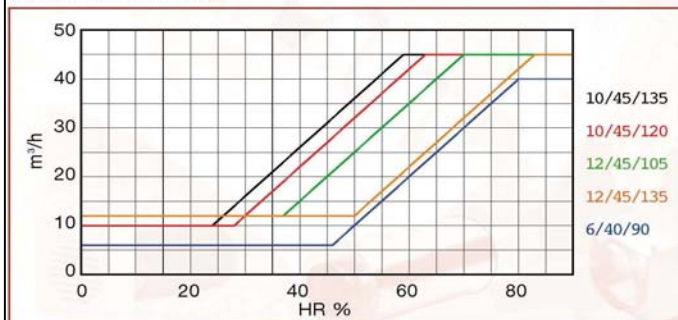
Las bocas de extracción higrorregulables (en cocina, baños y aseos) determinan el caudal global extraído de la vivienda, midiendo la humedad de los locales húmedos donde se encuentran situadas.

La humedad detectada en cada local húmedo depende de la humedad exterior, de la producción de vapor de agua en los locales secos (estar, comedor, dormitorios) y en el propio local húmedo.

Fuente: www.soler&palau.es

| Modelos | HIGRO | Temporizador | Detector de presencia | Eléctricas | Q Min HIGRO | Q Max HIGRO | Q Adicional | Ø Conexión |
|----------------------|-------|--------------|-----------------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| BEHT 15/50-125 | • | | | | 15 | 50 | | 125 |
| BEHT 15/75-125 | • | | | | 15 | 75 | | 125 |
| BEHT 15/100-125 | • | | | | 15 | 100 | | 125 |
| BEHT/E 10-45/150-125 | • | | | • | 10 | 45 | 150 | 125 |
| BEHT/DP 7,5/50-125 | | | • | | 7,5 | 50 | | 125 |
| BEHT/DP 7,5/65-125 | | | • | | 7,5 | 65 | | 125 |
| BEHC 6/40/90-125 | • | • | | | 6 | 40 | 90 | 125 |
| BEHC 12/45/105-125 | • | • | | | 12 | 45 | 105 | 125 |
| BEHC 10/45/120-125 | • | • | | | 10 | 45 | 120 | 125 |
| BEHC 10/45/135-125 | • | • | | | 10 | 45 | 135 | 125 |
| BEHC/E 6/40/90-125 | • | • | | • | 6 | 40 | 90 | 125 |
| BEHC/E 12/45/105-125 | • | • | | • | 12 | 45 | 105 | 125 |
| BEHC/E 10/45/120-125 | • | • | | • | 10 | 45 | 120 | 125 |
| BEHC/E 10/45/135-125 | • | • | | • | 10 | 45 | 135 | 125 |
| BEHW/DP 5/30-80 | | | • | | 5 | 30 | | 80 |

Características técnicas



Características acústicas

| Modelos | 100 Pa | 130 Pa | 160 Pa |
|----------------------|--------|--------|--------|
| BEHT 15/50-125 | 27 | 31 | 36 |
| BEHT 15/75-125 | 35 | 39 | 41 |
| BEHC 6/40/90-125 | 31 | 34 | 36 |
| BEHC 12/45/105-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC 10/45/120-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC 10/45/135-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC/E 6/40/90-125 | 31 | 34 | 36 |
| BEHC/E 12/45/105-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC/E 10/45/120-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHC/E 10/45/135-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHT/E 10-45/150-125 | 31 | 35 | 37 |
| BEHW/DP 5/30-80 | < 20 | < 25 | 29 |
| BEHT/DP 7,5/50-125 | 27 | 31 | 36 |
| BEHT/DP 7,5/65-125 | 35 | 33 | 41 |

Lw: Nivel de ruido medido en la abertura

Fuente: www.soler&palau.es



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

**5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior)
aplicadas a la edificación**





4.4 RED DE CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





RED DE CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN:

El diseño más habitual para la ventilación mecánica es aquel en que cada vivienda se conecta a uno o varios conductos verticales comunitarios que recogen toda la extracción de los locales húmedos dotados con bocas de extracción. Cada conducto vertical comunitario puede tener su propio extractor en cubierta o bien se pueden conectar varios conductos verticales a un mismo extractor mediante una caja de conexión.

No es recomendable conectar viviendas de distintas escaleras a un mismo conducto vertical comunitario. Los conductos de extracción no pueden compartirse con locales de otros usos que no sean vivienda salvo los trasteros.

En edificios de mucha altura, para poder ajustar el sistema, se deben doblar los conductos verticales de manera que cada uno de ellos recoja como máximo seis plantas. En el caso que las características de caudal y pérdida de carga lo permitan, ambos conductos se pueden conectar al mismo extractor mediante una caja de conexión.

Se recomienda usar conductos circulares helicoidales homologados de chapa galvanizada con juntas de goma resistentes al envejecimiento, pero actualmente en el mercado existe diversidad de tipos de conductos de extracción. (acero galvanizado, acero inoxidable, PVC, Aluminio).

■ 1) Requisitos:

- ➡ **Acabado interior que dificulte su ensuciamiento.**
- ➡ **Acabado interior que minimice las pérdidas de carga.**
- ➡ **Uniones perfectamente estancas.**
- ➡ **Conducto registrable para limpieza.**
- ➡ **En bloques de viviendas, conducto estable al fuego.**

Actualmente en el mercado existe diversidad de modelos de conductos de extracción para el cumplimiento del DB-HS 3 Calidad del aire interior por lo que vamos a ver distintas soluciones constructivas de los conductos.

■ 2) Soluciones constructivas:

- 2.1 Conducto de extracción flexible PVC.
- 2.2 Conducto de extracción de aluminio flexible.
- 2.3 Conducto de extracción de aluminio flexible termo-acústico.
- 2.4 Conducto de extracción de aluminio flexible con aislante térmico.
- 2.5 Conducto de extracción de aluminio rígido.
- 2.6 Conducto de extracción de acero galvanizado helicoidal.
- 2.7 Conducto de extracción de acero galvanizado liso.
- 2.8 Piezas especiales.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





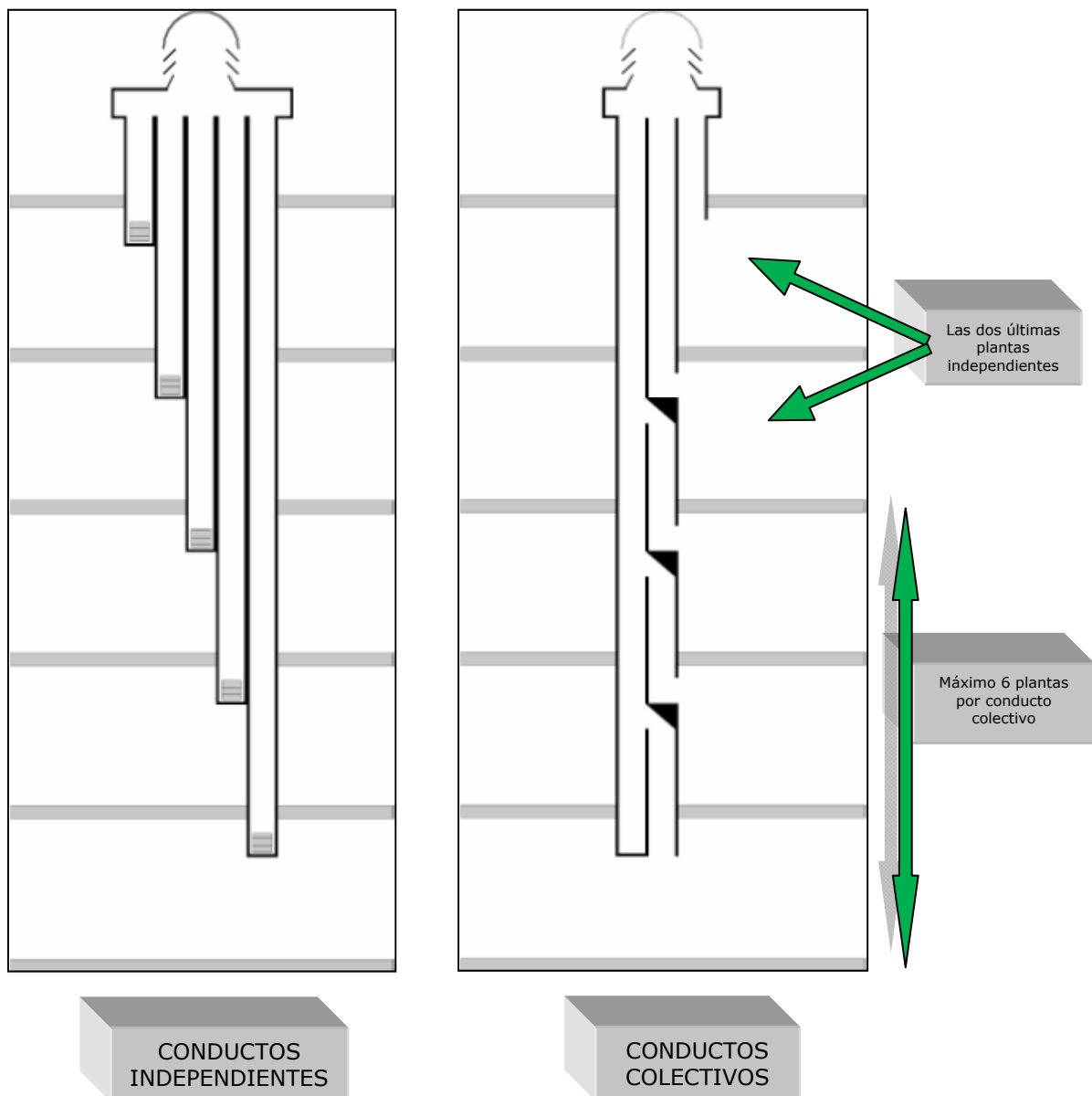
Existen dos tipologías de conductos de extracción: Para ventilación híbrida y para ventilación mecánica.

Red de conductos de extracción para ventilación híbrida:

Cada conducto de extracción es vertical y dispone de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido de salida del aire.

Pueden servir a varias plantas y son practicables para su registro y limpieza en el extremo superior.

Se puede realizar por conductos individuales o conductos colectivos, si bien estos últimos serán colectivos hasta un máximo de 6 plantas y siempre las dos últimas plantas independientes.

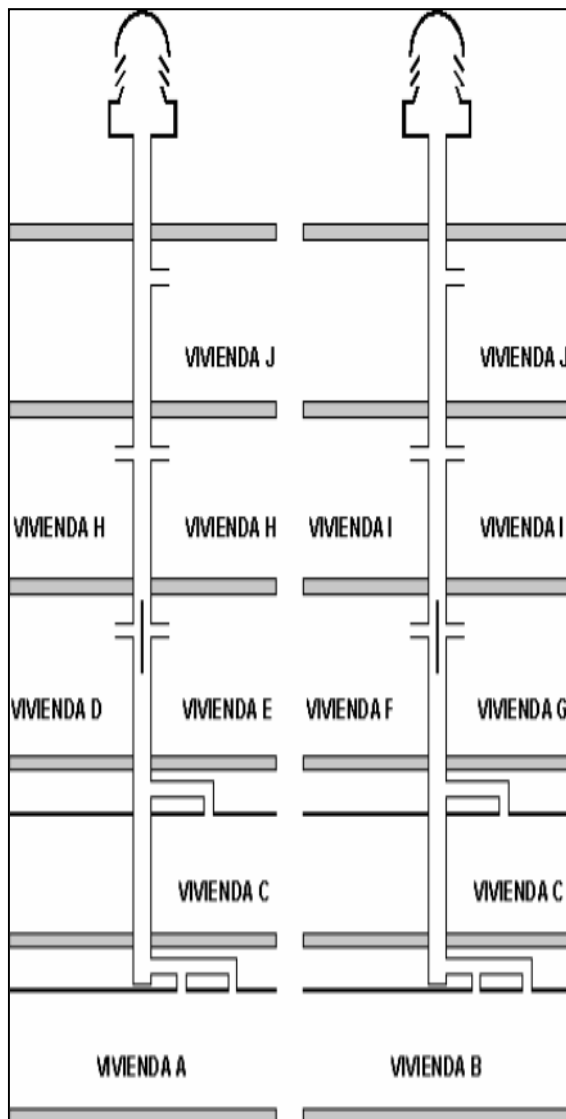




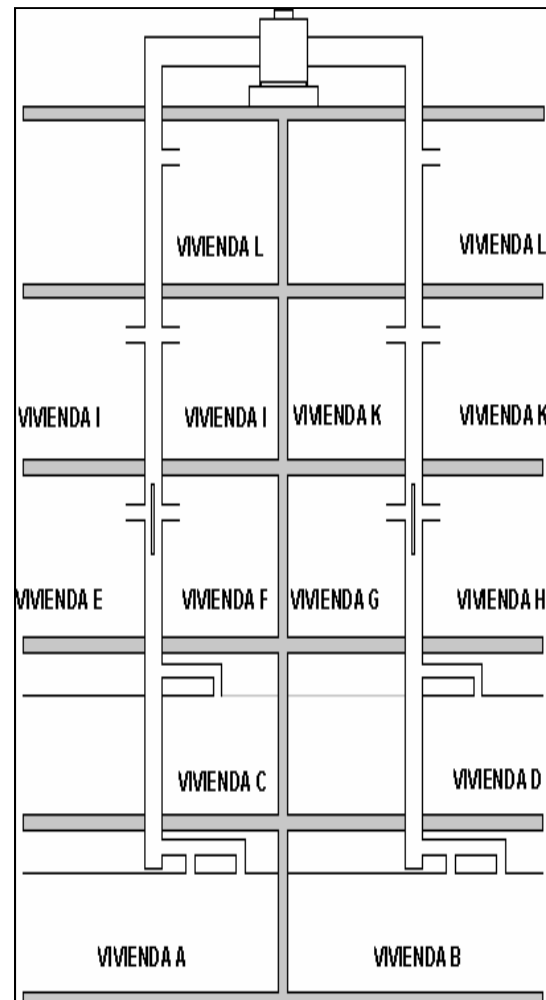
Red de conductos de extracción para ventilación mecánica:

Cada conducto de extracción dispone de un aspirador mecánico situado, salvo en el caso de la ventilación específica de la cocina, después de la última abertura de extracción en el sentido de salida del aire.

Varios conductos pueden compartir un mismo aspirador, excepto en garajes, los conductos deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.



CONDUCTOS COLECTIVOS
VERTICALES INDEPENDIENTES



CONDUCTOS COLECTIVOS
VERTICALES UNIDOS POR RED
HORIZONTAL



MODELOS DE CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN:

2.1 CONDUCTO DE EXTRACCIÓN FLEXIBLE DE PVC.



Conducto de extracción flexible PVC

Marca: France Air

Modelo: VINYL MI

Fuente: www.france-air.com



VINYL M1

flexible PVC

ventajas

- Flexible de PVC con buena resistencia mecánica.

gama

- Diámetros: de 80 a 560 mm.

aplicación / utilización

- Instalaciones de ventilación, climatización, extracción de humos de soldadura...
- Conexiones de baja, media y alta presión.
- Terciario y vivienda.

construcción / composición

- Conducto formado por una capa textil recubierta por una capa de PVC montada sobre una armadura helicoidal de alambre de acero.

embalaje

- Tramos de 6 metros comprimidos a 0,3 m.

especificación

- Bocas conectadas al conducto principal por un conducto flexible circular, de PVC.
- Clasificación al fuego M1.
- Tipo **Vinyl M1**, marca **France Air**.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

clasificación al fuego

- M1 : PV CSTB RA 02-0168 A

límites de utilización

- Temperatura: de -18 °C a +75 °C.
- Velocidad de aire máxima: 30 m/s.
- Presión máxima: 2 500 Pa.

Fuente: www.france-air.com



2.2 CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE ALUMINIO FLEXIBLE.



Fuente: www.france-air.com


Conducto de extracción de aluminio flexible

Marca: France Air

Modelo: COMPRI-FLEX

COMPRI-FLEX

flexible de aluminio M1



- ventajas**
 - Facilidad y rapidez de instalación
 - El producto embalado ocupa poco espacio
 - El Compri-Flex® B-s1, d0 y M0 es conforme al reglamento de seguridad contra incendio
- gama**
 - Compri-Flex® M1
 - Diámetros 80 a 630 mm
- aplicación / utilización**
 - Instalaciones de sistemas de acondicionamiento de aire, ventilación y VMC.
- construcción / composición**
 - Pared multicapa (aluminio / poliéster / aluminio) sobre un soporte de espiral en alambre de acero.

| Tipo | Espesor total de la pared (mm) |
|-----------------|--------------------------------|
| Compri-Flex® M0 | 110 |
| Compri-Flex® M1 | 45 |

- embalaje**
 - Flexible embalado en caja de cartón individual

| Tipo | Longitud (m) | Comprimido a (m) |
|-----------------------|--------------|------------------|
| Compri-Flex® M0 | 10 | 0,8 |
| Compri-Flex® B-s1, d0 | 10 | 0,6 |

- opción**
 - Clasificación al fuego M1
- especificación**
 - Conducto flexible circular, de aluminio y poliéster multicapa, sin aislamiento.
 - Conducto flexible con una clasificación al fuego M1 en función de los locales
 - Tipo **Compri-Flex®**, marca **France Air**.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

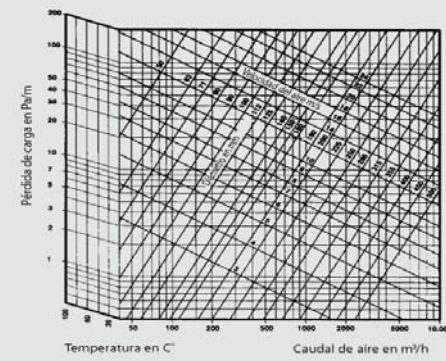
- clasificación al fuego**
 - Compri-Flex® M0 : Certificado CSTB
 - Compri-Flex® B-s1, d0 : Certificado Wien
- límites de utilización**

| Tipo | Temperatura de utilización (°C) | Velocidad máx. de aire (m/s) | Presión (Pa) posit. máx. |
|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Compri-Flex® M0 | -30 a +250 | 30 | 3000 |
| Compri-Flex® B-s1, d0 | -30 a +140 | 30 | 2500 |

- características**

| Tipo | Radio de curvatura (mm) |
|-----------------|-------------------------|
| Compri-Flex® M0 | 0,58 x D |
| Compri-Flex® M1 | 0,54 x D |

- diagrama de pérdida de carga**



Fuente: www.france-air.com



2.3 CONDUCTO DE EXTRACCIÓN FLEXIBLE TERMO-ACÚSTICO.



Fuente: www.france-air.com


Conducto de extracción flexible termo-acústico

Marca: France Air

Modelo: PHONI-FLEX

PHONI-FLEX

conducto flexible con aislamiento termo-acústico



- ▲ **ventajas**
 - Aislamiento térmico y atenuación acústica
 - Conformidad con el reglamento de seguridad contra incendios relativo a los establecimientos públicos
- ▲ **gama**
 - Phoni-Flex B-s1, d0.
 - Diámetros 80 a 630 mm.
- ▲ **aplicación / utilización**
 - Instalación de sistemas de acondicionamiento de aire, ventilación y VMC
- ▲ **construcción / composición**
 - Conducto interior microperforado de tipo Compri-Flex B-s1, d0 (pared multicapas de aluminio/poliéster de 87 µm de espesor)

- Capa de fibra de vidrio (16 kg/m³) de 25 mm de espesor
- Barrera de vapor exterior (complejo aluminio/poliéster) de 18 µm de espesor
- ▲ **embalaje**
 - Longitud de 10 m. Comprimida en 1,25 m
 - Flexible embalado en cartón individual
- ▲ **especificación**
 - Conducto flexible circular, de aluminio y poliéster multicapas, aislado por una capa de fibra de vidrio revestida interiormente de aluminio microperforado
 - Clasificación al fuego B-s1, d0.
 - Tipo **Phoni-Flex®**, marca **France Air**.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

- ▲ **clasificación al fuego**
 - B-s1, d0: Certificado VFA.
- ▲ **límites de utilización**
 - Temperatura: -30°C a 250°C
 - Velocidad de paso aire máxima: 30 m/s
 - Presión máxima de trabajo: 2.000 Pa
- ▲ **características**
 - Radio de giro: 0,58 x D. (D = diámetro del flexible en mm.)
 - Conductividad del aislante a 10 °C: 0,041 W/m °C.
 - Pérdidas de carga: véase Compri-Flex®.

Fuente: www.france-air.com



2.4 CONDUCTO DE EXTRACCIÓN FLEXIBLE CON AISLANTE TÉRMICO.




Fuente: www.france-air.com

Conducto de extracción flexible aislamiento térmico

Marca: France Air

THERMI-FLEX

conducto flexible con aislamiento térmico



▲ ventajas

- Aislamiento térmico.
- Conformidad con el reglamento de seguridad contra incendios relativo a los establecimientos públicos

▲ gama

- Thermi-Flex B-s1, d0.
- Diámetros 80 a 630 mm.

▲ aplicación / utilización

- Instalación de sistemas de acondicionamiento de aire, ventilación y VMC

▲ construcción / composición

- Conducto interior de tipo Compri-Flex B-s1, d0. (pared multicapa de aluminio/poliéster de 87 µm de espesor)

▲ embalaje

- Longitud de 10 m. Comprimida en 1,25 m
- Flexible embalado en cartón individual

▲ especificación

- Conducto flexible circular, de aluminio y poliéster multicapa, aislado por una capa de fibra de vidrio revestida interiormente de aluminio.
- Clasificación al fuego B-s1, d0
- Tipo **Thermi-Flex®**, marca **France Air**.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

▲ clasificación al fuego

- B-s1, d0: Certificado VFA

▲ límites de utilización

- Temperatura: -30°C a 250°C
- Velocidad de paso aire máxima: 30 m/s
- Presión máxima de trabajo: 2.000 Pa

▲ características

- Radio de giro: 0,58 x D. (D = diámetro del flexible en mm.)
- Conductividad del aislante a 10 °C: 0,041 W/m °C.
- Pérdidas de carga: véase Compri-Flex®.

Fuente: www.france-air.com



2.5 CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE ALUMINIO RÍGIDO.



Fuente: www.france-air.com

Conducto de extracción de aluminio rígido

Marca: France Air



NU ALU MO

conducto semirrígido de aluminio

▲ ventajas

- Punto de fusión: 650 °C

▲ gama

- Diámetros: 100 a 500 mm

▲ aplicación / utilización

- Instalación de aire caliente, ventilación, acondicionamiento de aire y VMC colectivo

▲ construcción / composición

- Aluminio en espiral.

▲ embalaje

- Longitud de 3 m. Comprimida en 0,90 m
- Conducto distribuido en cartón individual

▲ especificación

- Conducto semirrígido circular de aluminio
- Clasificación al fuego del conducto semirrígido: MO
- Tipo **Alu MO**, marca **France Air**

■ DESCRIPCIÓN TÉCNICA

▲ clasificación al fuego

- Clasificación: MO

▲ límites de utilización

- Temperatura: -30°C a 250°C
- Velocidad de paso aire máxima: 30 m/s
- Presión máxima de trabajo: 3.000 Pa

Fuente: www.france-air.com



2.6 CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE ACERO GALVANIZADO HELICOIDAL.



Fuente: www.france-air.com

Conducto de extracción de acero galvanizado helicoidal

Marca: Extracam

Modelo: SHUNT

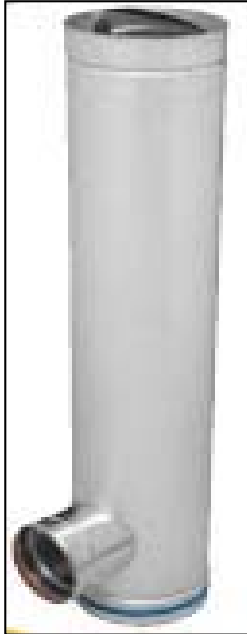
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES.

- La nueva tubería Shunt con tubo interior para extracción de humos de cocina mejora ostensiblemente la ventilación de las campanas de cocina al mismo tiempo que cumple el Código Técnico de Edificación (28/03/06), que establece que la ventilación de las cocinas independiente de la ventilación general.
- Cada cocina debe disponer de una campana y conducto extractor individual, los cuales desembocan en el conducto colectivo o general, siempre por debajo del nivel de la vivienda siguiente.
- Dos conductos acoplados, el uno inscrito en el otro, garantizan una perfecta extracción de humos en los edificios colectivos.
- Mediante las nuevas te y cruz Shunt, el humo viciado de la cocina sale individualmente de cada una por el conducto secundario y éste desemboca en el principal o general.
- A excepción de los tramos de conexión, los conductos generales deben ser verticales y de sección uniforme entre plantas, asumiendo estancos. Los conductos deben ser practicables para su registro y limpieza, y aislados si se suponen posibles condensaciones.
- Esta tubería Shunt de EXTRACAM garantiza la perfecta extracción de humos a la par que facilita y simplifica el montaje.
- Se fabrica indistintamente en acero galvanizado o inoxidable.

Fuente: www.france-air.com



2.7 CONDUCTO DE EXTRACCIÓN DE ACERO GALVANIZADO LISO.



Fuente: www.france-air.com

**Conducto de
extracción de acero
galvanizado liso**

Marca: Extracam

Modelo: HELICOIDAL



Fuente: www.france-air.com



2.8 PIEZAS ESPECIALES.



Punto de registro



Te simple



Te doble



Codo 90°



Pantalones



Hijuelas



Silenciadores



Radios de curvatura



Conos



Te cónica simple



Te cónica doble

Fuente: www.france-air.com

En el mercado existen más diversidad de piezas especiales, al igual que de otro tipos de material como PVC, aluminio, etc.



INSTALACIÓN DE CONDUCTOS DE VENTILACIÓN EN OBRA:



*Derivación en conducto de PVC
(Obra: Nuevos vestuarios en el C.I. Repsol-Petróleo de Cartagena)*



*Derivación en conducto de chapa
(Obra: Nuevos vestuarios en el C.I. Repsol-Petróleo de Cartagena)*



Tapón punto inferior
(Obra: Nuevos vestuarios en el C.I. Repsol-Petróleo de Cartagena)



Redes verticales de:
Acero galvanizado, PVC Y Aluminio
(Obra: Vivienda Plurifamiliar en el Polígono de Santa Ana de Cartagena)



ASPIRADORES Y EXTRACTORES



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





ASPIRADORES Y EXTRACTORES:

Para que el sistema de ventilación funcione adecuadamente, es decir, para garantizar los caudales correctos y facilitar el ajuste del sistema, se deben escoger los aspiradores o extractores adecuados y el voltaje de conexión en función de los caudales y de la pérdida de carga producida por los conductos y otros elementos. Usar el aspirador o extractor y la potencia adecuada para cada situación ahorra energía.

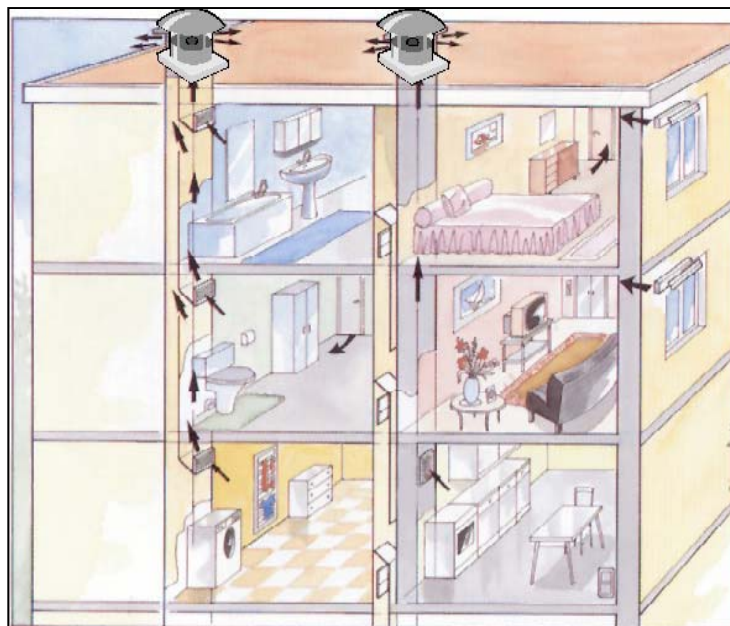
Los mismos son dispositivos colocados en la parte superior de la boca de los conductos de extracción que permite la extracción del aire.

En el caso de la ventilación híbrida, el aspirador híbrido permite la extracción del aire por tiro natural con condiciones ambientales favorables, cuando las condiciones son desfavorables el aspirador extrae automáticamente el aire mediante un ventilador.

En el caso de la ventilación mecánica, el aspirador mecánico tiene un ventilador para extraer automáticamente el aire de forma continua.

■ 1) Requisitos en ventilación híbrida:

- ➡ Ser individuales por conductos verticales.
- ➡ Arrancar de forma automática cuando la ventilación natural no permita asegurar los caudales mínimos necesarios.
- ➡ Deben disponer de un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores híbridos de cada vivienda funcionen simultáneamente y adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.



Fuente: www.eunavent.es

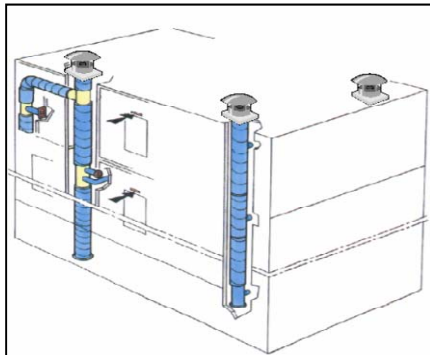


■ 2) Requisitos en ventilación mecánica:

- ➡ Podrán ser individuales o colectivos.
- ➡ Debe disponerse de un sistema automático que actúe de tal forma que todos los aspiradores mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

■ 3) Clasificación de los ventiladores:

- 3.1 Ventiladores individuales.
- 3.2 Ventiladores colectivos.



Ventilador individual vertical en bloque de viviendas



Ventilador colectivo horizontal en bloque de viviendas



MODELOS DE VENTILADORES HÍBRIDOS:

3.1 VENTILADOR INDIVIDUAL POR VERTICAL EN BLOQUE DE VIVIENDAS:



Ventilador individual
por vertical en
bloque de viviendas

Marca: Vilpe

Modelo: E-120

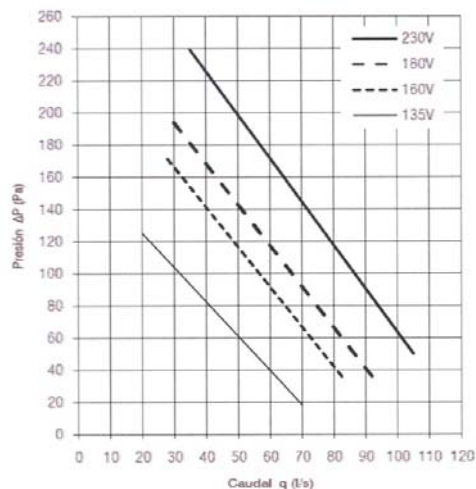
Fuente: www.air-in.es

E120

| | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| Tipo de extractor | E120 |
| Diámetro del conducto | Ø 125 mm |
| Base de sujeción serie S | 250 mm x 250 mm |
| Potencia nominal | 58W |
| Intensidad de corriente | 0,26A |
| Tensión nominal | 230V/50Hz |
| Velocidad | 2500r/min |
| Condensador | 2 µF |
| Tipo de ventilador | R2E190-A026 |
| Controlador de velocidad | Regulador eléctrico o transformador |

| Nivel Sonoro | | 80V | 100V | 135V | 160V | 180V | 230V |
|----------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Caudal | l/s | 8.5 | 38.8 | 52.0 | 65.7 | 71.6 | 85.2 |
| Presión | Pa | 16 | 38 | 53 | 75 | 85 | 104 |
| Potencia | W | 9 | 27.0 | 37.3 | 51.0 | 57.3 | 82.7 |
| Eficacia | | 0.015 | 0.054 | 0.073 | 0.097 | 0.106 | 0.107 |
| Velocidad | l/min | 643 | 1237 | 1552 | 1901 | 2044 | 2355 |
| L _{wa} interior* | dB | 56.7 | 69.4 | 74.1 | 76.5 | 76.9 | 79.4 |
| L _{wa} interior** | dB (A) | 44.8 | 59.0 | 64.0 | 67.4 | 68.3 | 71.7 |
| L _{wa} exterior** | dB | 45.0 | 58.5 | 64.5 | 73.0 | 78.0 | 75.0 |
| L _{wa} exterior** | dB (A) | 39.0 | 54.5 | 61.5 | 72.0 | 74.5 | 73.5 |

* Presión sonora medida en el interior del conducto.
** Presión sonora medida en el exterior.



| Extractor | | Caudal l/s | | | | | | | | | | | | | Velocidad |
|-----------|------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| | | 25 | 50 | 75 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 | 225 | 250 | 275 | 300 | 350 | r/min |
| E80 | Ø125 | 160 | 113 | 57 | | | | | | | | | | | 1700 |
| E120 | Ø125 | 240 | 200 | 135 | 65 | | | | | | | | | | 2450 |
| E150 | Ø125 | 190 | 149 | 105 | 50 | | | | | | | | | | 1700 |
| E190 | Ø125 | 285 | 248 | 185 | 120 | 85 | 38 | | | | | | | | 2450 |
| E220 | Ø160 | - | 295 | 262 | 224 | 180 | 147 | 110 | 70 | | | | | | 2600 |
| E250 | Ø200 | - | 480 | 445 | 405 | 370 | 325 | 277 | 225 | 175 | 130 | 75 | | | 2600 |
| E280 | Ø200 | - | 640 | 585 | 540 | 500 | 460 | 425 | 380 | 335 | 300 | 270 | 230 | 175 | 2700 |
| E310 | Ø200 | - | 240 | 230 | 220 | 210 | 200 | 185 | 165 | 150 | 130 | 115 | 90 | 45 | 1430 |

Fuente: www.air-in.es



3.1 VENTILADOR INDIVIDUAL POR VERTICAL EN BLOQUE DE VIVIENDAS:



Fuente: alderventicontrol.es

Ventilador individual por vertical en bloque de viviendas

Marca: Alder

Modelo: VELONE F400

DESCRIPCIÓN

- Caudal de 100 a 750 m³/h.
- Marcado CE.

GAMA con elección de opciones

| Denominación | Código |
|------------------------|----------|
| VELONE 1.5 - 6T 0.18KW | 11021342 |

OPCIONES DISPONIBLES

- Presostato conectado aeráulicamente, fijado y protegido.
- Interruptor de proximidad cableado, fijado, y protegido.

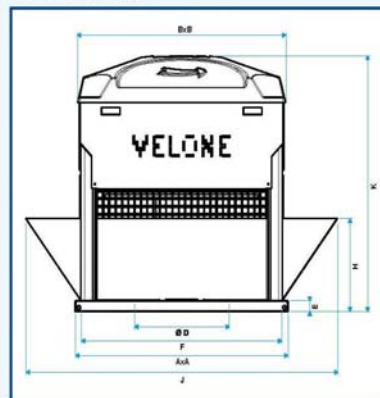
| Denominación | Código |
|---|----------|
| Presostato 40-300 Pa conexión aeráulica | OPT21279 |
| Inter 1V -7,5 kW + contactos | OPT21281 |

ACCESORIOS

| Denominación | Código |
|-----------------------------------|----------|
| Kit antilluvia IPx4 - 1.2/1.5/3.2 | 11021285 |
| Kit vertical 1.2/1.5/3.2 | 11021366 |
| Marco para sellar 1.2/1.5/3.2 | 11021290 |
| Eje pivote 1.2/1.5/3.2 | 11021069 |
| Marco sobre conducto 1.2/1.5/ 3.2 | 11021295 |
| Base terraza 1.2/1.5/3.2 | 11021080 |
| Base tejado.2/1.5/3.2 | 11021085 |

DIMENSIONES (mm) - PESO (kg)

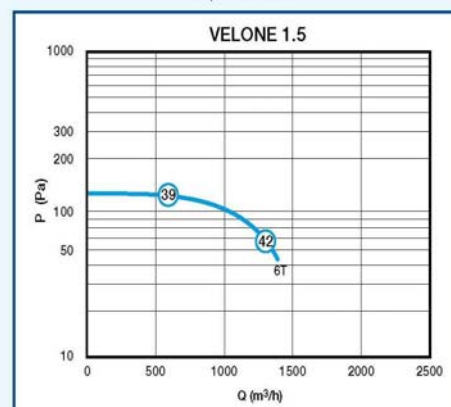
Ø F = 14, E = 30



| Modelo | Expulsión de aire horizontal | | | | | Con kit vertical | | |
|--------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|------------------|-----|-----|
| Velone | A | B | Ø D | F | K | Peso | J | H |
| 1.5 | 533 | 519 | 209 | 493 | 607 | 38 | 707 | 190 |

CARACTERÍSTICAS AERÁULICAS Y ACÚSTICAS

- Curvas según ISO 5801, aspiración conectada (Ø 250 mm).
- Las presiones indicadas son presiones estáticas.
- Los valores en los círculos corresponden al nivel de presión acústica global radiado en campo libre a 6 m, ponderado A [L_p6m(db(A))].



Fuente: alderventicontrol.es



3.1 VENTILADOR INDIVIDUAL POR VERTICAL EN BLOQUE DE VIVIENDAS:




Fuente: www.france-air.es

Ventilador individual por vertical en bloque de viviendas

Marca: France Air

Modelo: HELICE



ventilador de tejado helicoidal de extracción

▲ ventajas

- Interruptor on/off con candado integrado.
- Hélice de perfiles aerodinámicos 3D
 - Alto rendimiento
 - Ahorro energético
 - Bajo nivel sonoro.

▲ gama

- Gama compuesta de 7 modelos:
 - Caudales: de 700 a 10000 m³/h
 - Diámetros: de 315 a 630 mm
 - Motorización: 4 ó 6 polos (monofásico o trifásico).

▲ denominación

| HÉLICIA® | 315 | 4 | M |
|----------|---------------|-----------------|---------------|
| tipo | diámetro (mm) | polaridad | tensión |
| | | 4: 1 500 tr/min | T: trifásico |
| | | 6: 1 000 tr/min | M: monofásico |

▲ aplicación / utilización

- Extracción de aire de los locales industriales, almacenes y locales de grandes dimensiones.
- Aplicación en ventilación únicamente.
- Descarga horizontal.

▲ construcción / composición

- **Envolvente:**
 - Fabricado en chapa de acero galvanizado.
- **Hélice:**
 - Fabricada en polipropileno cargado equilibrada estática y dinámicamente (G6-3).
 - Hélice de perfil aerodinámico 3D.
- **Soporte motor:**
 - Rejilla soporte motor en alambre de acero sobredimensionado protegido contra la corrosión por un revestimiento de poliéster.
 - Rejilla conforme la directiva de máquinas, que evita la intrusión de cuerpos extraños en la hélice.
- **Sombrero:**
 - Construcción ABS RAL 7001.
- **Motorización:**
 - Motor asíncrono con carcasa de aluminio equipado con rodamientos estancos engrasados de por vida (sin mantenimiento).
 - 4 ó 6 polos variables. Monofásicos 230 V o trifásicos 400 V – 50 Hz /IP 54 – Clase F – PTO.
 - Motor variable por variador de tensión mono o trifásico (limitado a 50 % de la tensión nominal)

▲ embalaje

- Embalaje individual.

▲ especificación

- Ventilador de tejado provisto de una hélice de perfil aerodinámico 3D de alto rendimiento y un interruptor de proximidad integrado.
- Tipo **Hélicia®**, marca **France Air**.

Fuente: www.france-air.es



3.1 VENTILADOR INDIVIDUAL POR VERTICAL EN BLOQUE DE VIVIENDAS:



Fuente: alderventicontrol.es

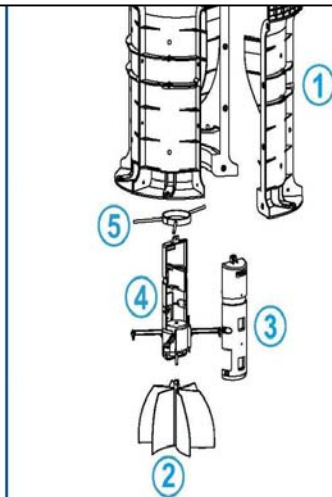
Ventilador individual por vertical en bloque de viviendas

Marca: Alder

Modelo: REHIA



Fuente: alderventicontrol.es



DESCRIPCIÓN

- Torreta de extracción.
- Alimentación 12 VCC a través del cuadro de mando REHIA Control (ver pág. 209).
- Montaje exterior.
- Fabricado en PAA66 35%FV
- Clase resistencia al fuego: UL94 V0 (autoextinguible)

FABRICACIÓN

La torreta REHIA T baja presión se compone de:

- ① 5 segmentos ensamblados fabricados en PAA66 35%FV
- ② una turbina en PAA66 35%FV
- ③ un capó de protección motor en PAA66 35%FV
- ④ un motor de conmutación electrónica de potencia máxi. 16 W.
- ⑤ un dispositivo de centrado de turbina en PAA66 35%FV

VENTAJAS

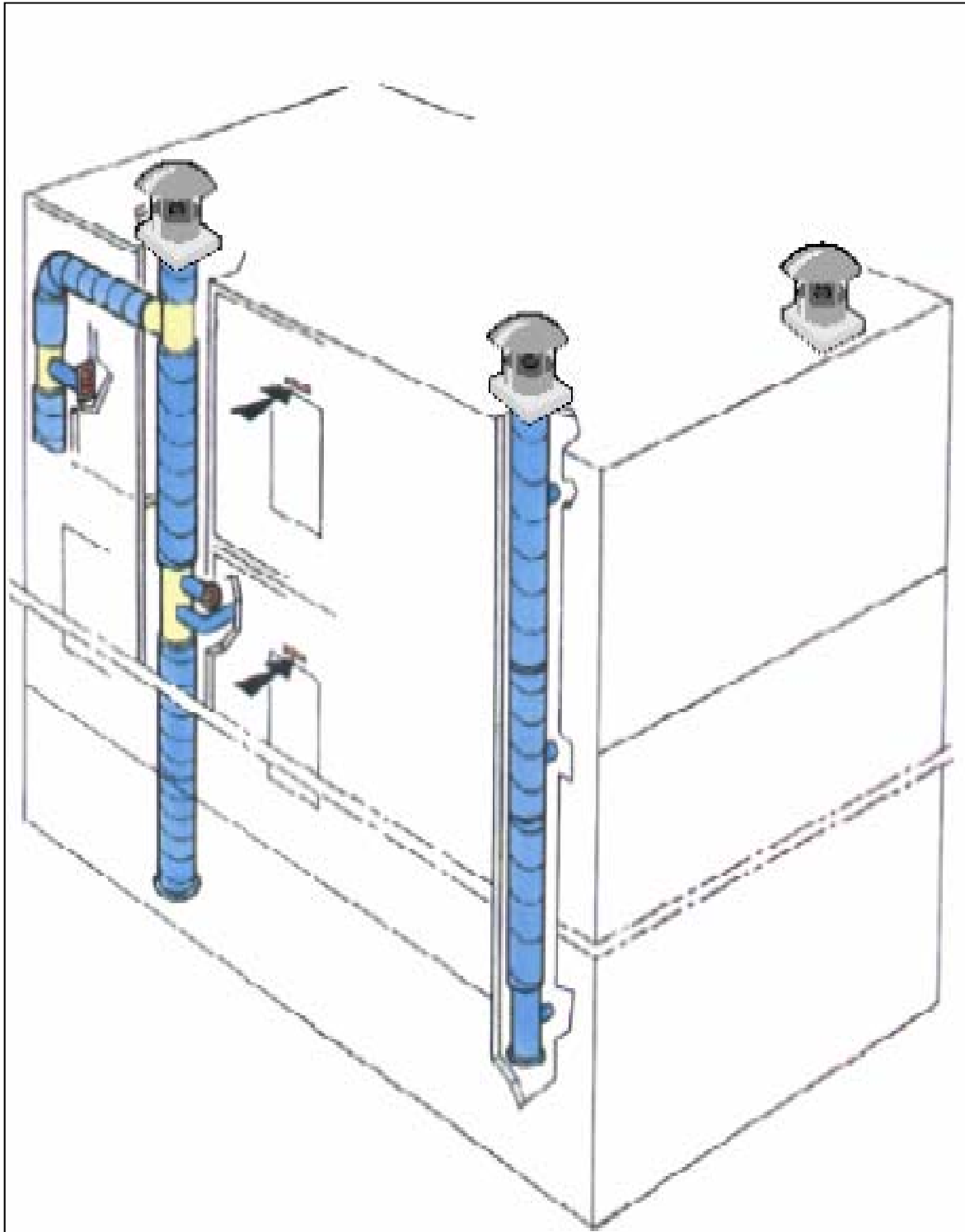
- Calidad de aire y control total de las fuerzas naturales: caudales y presiones garantizados todo el año, cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas. Asociado a rejillas de ventilación higrorregulables, asegura un mayor confort y una mayor calidad de aire para el ocupante (hasta 100 m³/h por rejilla a partir del 65% de humedad relativa).
- Ahorro de energía: consumo muy reducido (solamente 6 W por vivienda). Óptimo cuando se utiliza con rejillas de ventilación higrorregulables que limitan las pérdidas térmicas.
- Mantenimiento reducido: ensuciamiento limitado debido a las bajas velocidades de aire. Limpieza anual de la turbina.
- Se adapta directamente sobre los conductos de ventilación natural existentes mediante una pieza de adaptación.
- Silencioso (solamente 26 dB(A)).
- En rehabilitación, permite utilizar los conductos existentes de tiro natural sin tener que mejorar su estanqueidad (baja presión)
- Bajo impacto sobre la ventilación en caso de averías: gracias a su diseño único, la torreta REHIA T no genera pérdidas de carga cuando está parada: sus palas centrales son paralelas al flujo de aire, y la depresión en funcionamiento se genera gracias a los álabes estáticos situados al exterior del flujo de aire vertical.



Fuente: alderventicontrol.es



Ejemplo de instalación de un sistema de ventilación individual colectivo en bloque de viviendas



Fuente: www.eunavent.es



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





MODELOS DE VENTILADORES MECÁNICOS:

3.2 VENTILADOR COLECTIVO POR VERTICAL U HORIZONTAL EN BLOQUE DE VIVIENDAS:



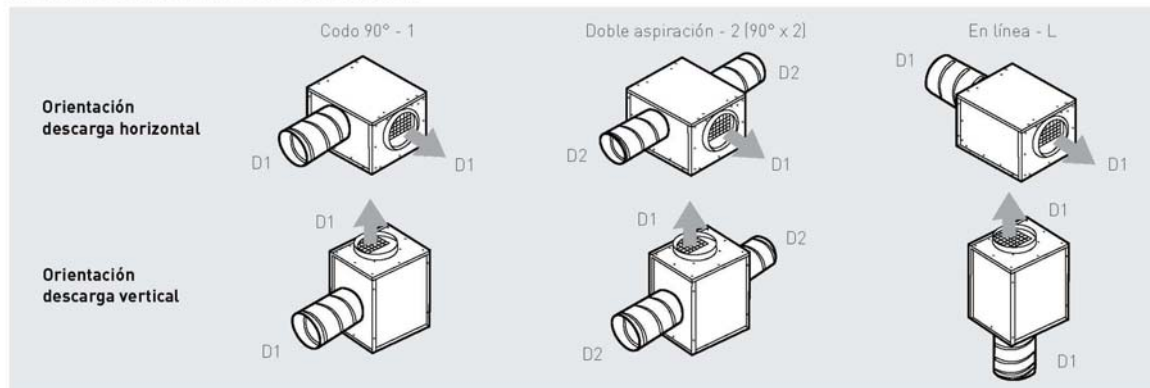
Ventilador colectivo en
bloque de viviendas

Marca: Soler&Palau

Modelo: CACB-N

Fuente: www.soler&palau.es

MÚLTIPLES POSIBILIDADES DE ORIENTACIÓN



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

| Modelo Versión Standard | Ø Aspiración (mm) / Ángulo descarga | Velocidad máxima (r.p.m.) | Potencia motor (W) | Intensidad máxima (A) | Caudal máximo (m³/h) | | Peso (Kg) |
|----------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------|--------------|
| | | | | | mín. | máx. | |
| CACB-N 005-1 | 200 / 90° | 1437 | 90 | 0,38 | 50 | 500 | 28 |
| CACB-N 005-2 | 160-160 / 2x 90° | 1437 | 90 | 0,38 | 50 | 500 | 28 |
| CACB-N 005-L | 200 / en línea | 1437 | 90 | 0,38 | 50 | 500 | 28 |
| CACB-N 008-1 | 250 / 90° | 1443 | 180 | 0,77 | 140 | 800 | 30 |
| CACB-N 008-2 | 200-200 / 2x 90° | 1443 | 180 | 0,77 | 140 | 800 | 30 |
| CACB-N 008-L | 250 / en línea | 1443 | 180 | 0,77 | 140 | 800 | 30 |
| CACB-N 012-1 | 315 / 90° | 963 | 120 | 1,45 | 120 | 1.200 | 47 |
| CACB-N 012-2 | 250-250 / 2x 90° | 963 | 120 | 1,45 | 120 | 1.200 | 47 |
| CACB-N 012-L | 315 / en línea | 963 | 120 | 1,45 | 120 | 1.200 | 47 |
| CACB-N 020-1 | 355 / 90° | 977 | 245 | 1,85 | 200 | 1.900 | 50 |
| CACB-N 020-2 | 315-315 / 2x 90° | 977 | 245 | 1,85 | 200 | 1.900 | 50 |
| CACB-N 020-L | 355 / en línea | 977 | 245 | 1,85 | 200 | 1.900 | 50 |
| CACB-N 030-1 | 400 / 90° | 930 | 373 | 3 | 400 | 2.700 | 60 |
| CACB-N 030-2 | 355-355 / 2x 90° | 930 | 373 | 3 | 400 | 2.700 | 60 |
| CACB-N 030-L | 400 / en línea | 930 | 373 | 3 | 400 | 2.700 | 60 |

Fuente: www.soler&palau.es



3.2 VENTILADOR COLECTIVO POR VERTICAL U HORIZONTAL EN BLOQUE DE VIVIENDAS:



Ventilador colectivo en bloque de viviendas

Marca: Alder

Modelo: VEC----

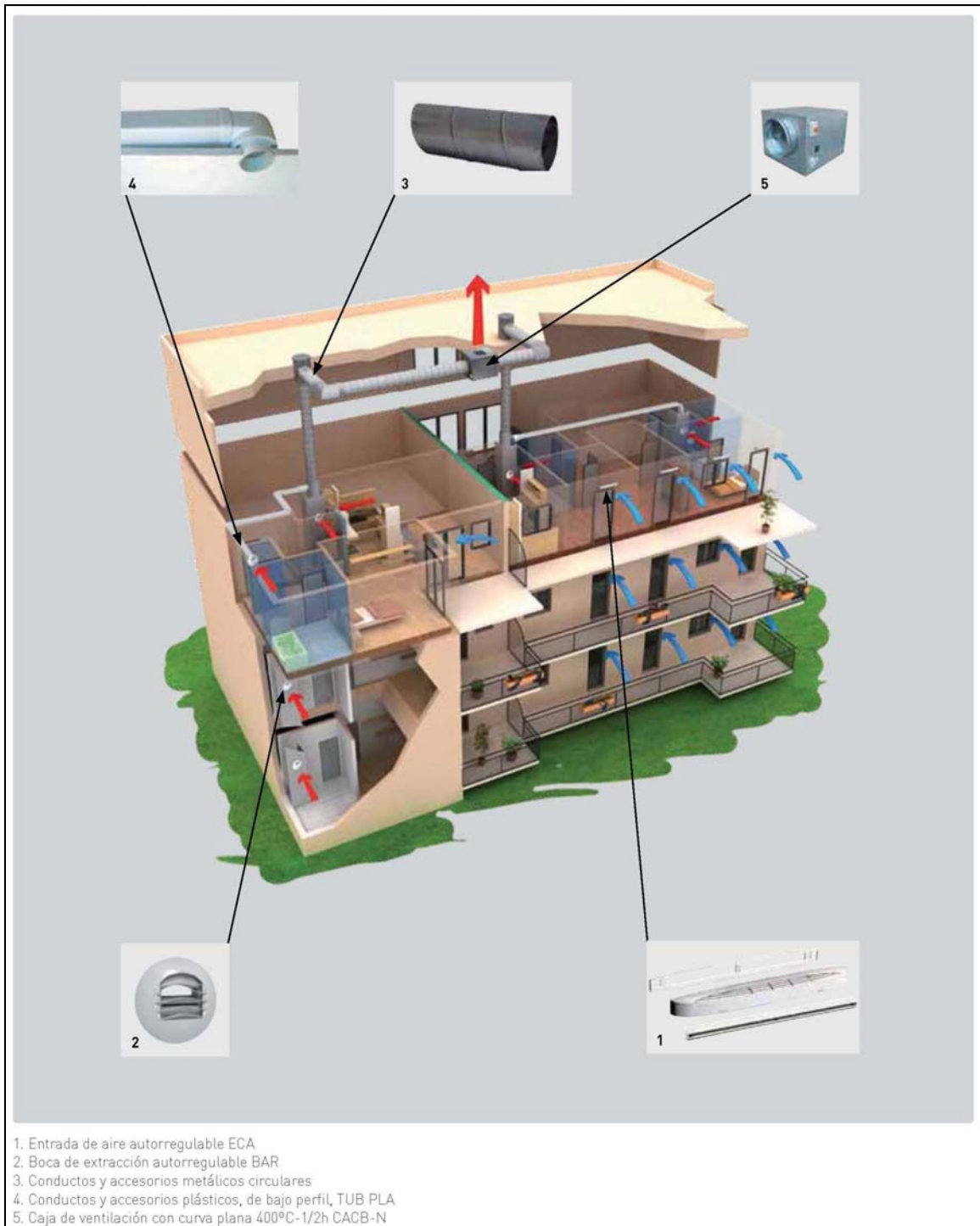
Fuente: alderventicontrol.es

| Denominación | Rangos de caudal (m³/h) | Código | |
|--------------|-------------------------|----------------|----------------|
| | | Sin presostato | Con presostato |
| VEC 271 A | 500 - 2 500 | 11025103 | 11056003 |
| VEC 271 B | 600 - 3 000 | 11025104 | 11056004 |
| VEC 271 H | 0 - 2 500 | 11025138 | 11056021 |
| VEC 321 A | 1 000 - 3 500 | 11025105 | 11056005 |
| VEC 321 B | 1 100 - 4 000 | 11025106 | 11056006 |
| VEC 321 C | 1 200 - 4 700 | 11025107 | 11056022 |
| VEC 321 H | 0 - 3 700 | 11025141 | 11056007 |
| VEC 382 A | 1 000 - 6 000 | 11025108 | 11056008 |
| VEC 382 B | 1 500 - 7 500 | 11025109 | 11056009 |
| VEC 382 C | 1 750 - 8 500 | 11025110 | 11056010 |
| VEC 382 H | 0 - 6 000 | 11025139 | 11056023 |
| VEC 452 A | 2 100 - 8 500 | 11025111 | 11056011 |
| VEC 452 B | 3 000 - 9 000 | 11025112 | 11056012 |
| VEC 452 C | 4 000 - 12 000 | 11025113 | 11056013 |

Fuente: alderventicontrol.es



Ejemplo de instalación de un sistema de ventilación colectivo horizontal en bloque de viviendas



Fuente: www.eunavent.es



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





5. DIFERENCIAS ENTRE LA VENTILACION HÍBRIDA Y MECÁNICA.

La ventilación híbrida supone la necesidad de incluir más elementos (conducciones y aspiradores), por lo que su instalación es mayor, ocupa mayor superficie en planta y su ejecución es más complicada. Además, este sistema requerirá incluir elementos de medición y control para el funcionamiento de los aspiradores para determinar y ejecutar cuándo debe emplearse ventilación mecánica y cuando puede realizarse la ventilación natural.

El hecho de introducir mayor cantidad de elementos en la ventilación híbrida supone un sobrecoste de la misma respecto al sistema mecánico. Esto, se supone, podrá ser compensado con el ahorro en el consumo de energía que supone el apagar el sistema de aspiración híbrida cuando pueda realizarse ventilación natural, aunque este hecho deberá estudiarse en función del tiro conseguido y las condiciones específicas de cada vivienda.

Otro hecho ineludible es que a mayor número de elementos que componen la instalación, mayor será el mantenimiento y probabilidad de fallo del mismo.

| VENTILACIÓN HÍBRIDA | VENTILACIÓN MECÁNICA |
|--|---|
| Los conductos de extracción deben ser verticales sin excepción, lo que supone que no pueden existir conexiones horizontales a un conducto vertical común, sino que de cada local de la vivienda de donde deba realizarse la extracción dispondrá de un conducto vertical. | Los conductos de extracción deben ser verticales a excepción de los tramos de conexión de las aberturas de extracción con los conductos o ramales correspondientes. De este modo todos los locales de una misma vivienda de los que deba hacerse extracción de aire pueden conducirse a un único conducto vertical de expulsión. |
| Cada uno de los conductos verticales de extracción debe disponer de un aspirador híbrido. | Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, por defecto debe disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico. Sin embargo se puede hacer que varios conductos de extracción compartan un mismo aspirador mecánico, siempre que se garantice la presión suficiente para producir la ventilación. |
| Los conductos de extracción colectivos verticales pueden compartirse si coinciden las distribuciones correspondientes por donde se realiza la extracción de cada zona concreta. No deben servir a más de seis plantas. Además, la conexión con los mismos debe realizarse mediante ramales verticales siempre. | No existe límite de plantas a las que puede servir cada conducto vertical de expulsión. La conexión a los mismos puede realizarse directamente, sin ramales verticales. |
| Los conductos de extracción de las dos últimas plantas deben ser individuales. | No existe dicha condición en las últimas plantas. |
| Las bocas de expulsión para la ventilación híbrida deben cumplir las condiciones comunes a todas las bocas de expulsión y, además, deben disponerse a una altura mínima según las condiciones de la cubierta para poder garantizar el tiro en caso de que funcionen como ventilación natural. | No es necesario darle una altura mínima a las bocas de expulsión. |
| No se considera necesario aislar térmicamente los conductos. | Sí se considera que en los conductos se puede alcanzar la temperatura de rocío deben aislarse térmicamente para evitar condensaciones. |



Para comprender mejor la situación, supongamos un caso muy simple: imaginemos un edificio de 6 plantas, con una única vivienda por planta, cada vivienda consta de una cocina de 10 m² y de dos baños. La cubierta del edificio se considera no transitable y sin obstáculos. El edificio se encuentra, por ejemplo, en Sucina (altitud 174 m.)

Realizo el estudio preliminar para la selección entre emplear ventilación híbrida o mecánica. Para el mismo se considerarán los conductos de ventilación ofrecidos por las diversas firmas comerciales, realizados en base al nuevo CTE.

5.1. Necesidades de la solución con ventilación mecánica

La solución más sencilla es disponer un conducto vertical por cada vivienda en planta, al que se van conectando los locales de extracción (baños y cocina) a través de tramos de conexión horizontales que transcurran por el falso techo.

En este caso existe una única vivienda por planta, por lo que existirá un único extractor mecánico y no será necesario introducir tramos horizontales en la cubierta.

Los conductos son apropiados para ventilación mecánica, y la dimensión aconsejada mínima es un diámetro de 350 mm.

Conducciones y extractores en la solución mecánica

| | VENTILACIÓN MECÁNICA |
|--------------|---|
| | Cocina - baños |
| Conducciones |  |
| Dimensiones | Ø 350 mm |
| Extractores |  |

5.2. Necesidades de la solución con ventilación híbrida

Al no estar permitidos tramos horizontales se necesita un conducto de extracción por cada local húmedo. Además los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales por lo que serán necesarios 3 conductos, y un extractor híbrido, por cada local de extracción.

Esto hace un total de 9 conductos verticales de extracción y 3 extractores híbridos. Las dimensiones recomendadas de los conductos apropiados son 350 mm para los conductos colectivos y 300 mm para los conductos individuales de las dos últimas plantas.



Conducciones y extractores en la solución híbrida

| | VENTILACIÓN HÍBRIDA | | |
|--------------|---|---|---|
| | Cocina | Baño 1 | Baño 2 |
| Conducciones |  |  |  |
| Dimensiones | Ø350-300-300 mm | Ø350-300-300 mm | Ø350-300-300 mm |
| Extractores |  |  |  |

5.3. Conclusiones sobre que tipo de ventilación a instalar.

Como se ve, en este caso concreto.

1. El que paga el sobre coste de las inversiones es el promotor, tratando siempre de vender las viviendas lo más caras posibles ahorrando el máximo, por lo que tendría un ahorro instalando la ventilación mecánica con respecto a la híbrida.
2. Mayor inversión a la hora de instalar ventilación híbrida.
3. Existirán costes de mantenimiento, averías probables, seguridad, etc.
4. Nadie puede saber el porcentaje de funcionamiento de la instalación como forma natural.
5. El sistema híbrido necesita un diseño del edificio con los espacios húmedos en la misma vertical, siendo muy poco recomendable si no es así.
6. Sería bueno realizar un estudio exhaustivo para calcular el gasto energético que se tendría en el funcionamiento de la ventilación híbrida.

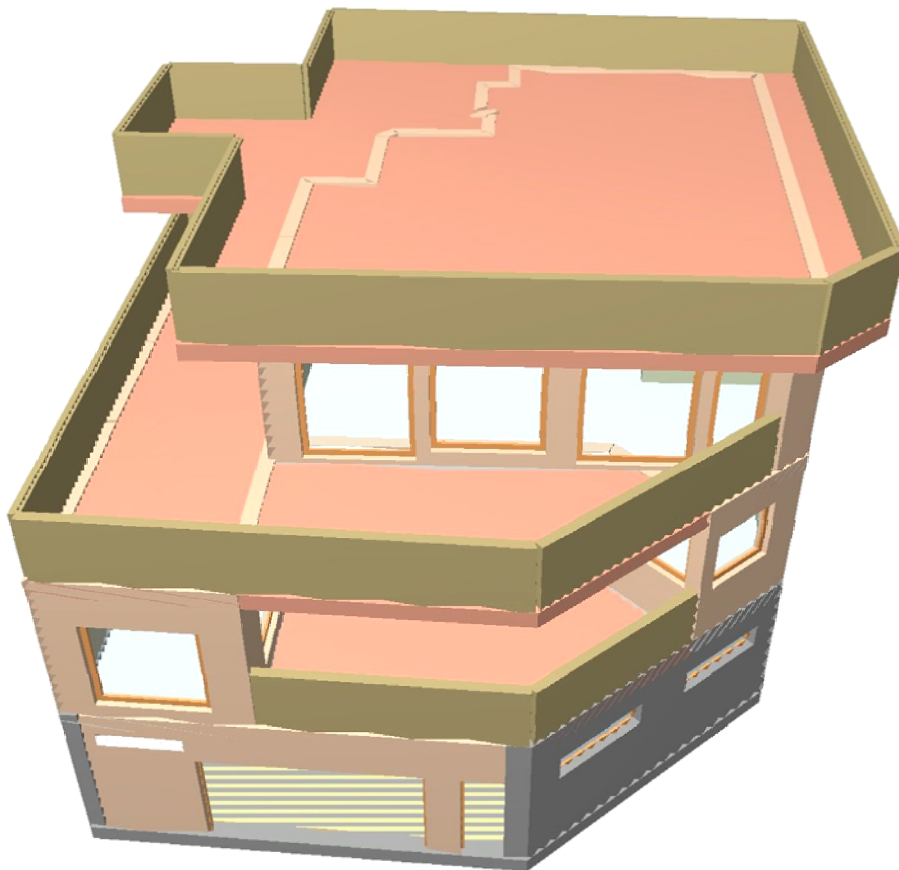


Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.9. Soluciones constructivas del DB-HS 3 (Calidad del Aire Interior) aplicadas a la edificación





5.10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





Estudio de seguridad y salud de Edificio Plurifamiliar de tres Viviendas y Garaje en Semisótano.

| | |
|-----------------|---|
| ESS | 3 VIVIENDAS Y GARAJE EN SEMISÓTANO. |
| SITUACION | C/ Cruceta, La Azohia. C.P. 30870 CARTAGENA. |
| PROMOTOR | PROMOTOR |
| ALUMNO | José María Garijo Martínez 22971062-L |
| SEPTIEMBRE 2013 | |



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





INDICE



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





I. **MEMORIA.**

II. **PLIEGO DE CONDICIONES.**

III. **MEDICIONES Y PRESUPUESTO.**

IV. **PLANOS DE SEGURIDAD.**



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





I. MEMORIA.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. AGENTES.

1.2. ANTECEDENTES.

1.3. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

1.4. CARACTERISTICAS DE LAS OBRA.

- 1.4.1. Descripción y situación de la obra.
- 1.4.2. Características del solar. Servidumbres.
- 1.4.3. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.
- 1.4.4. Planing de Ejecución de Obra.
- 1.4.5. Centros Asistenciales. Direcciones y Teléfonos.

2. IDENTIFICACION DE RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS.

2.1. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

2.2. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO Y ASEOS DE OBRA.

2.3. INSTALACIÓN ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

2.4. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN LAS FASES DE OBRA DE:

- 2.4.1. Movimientos de tierras.
- 2.4.2. Cimentación y Estructura de Hormigón Armado.
- 2.4.3. Albañilería en General:
 - ☐ Cerramientos exteriores.
 - ☐ Cubiertas.
 - ☐ Tabaquerías interiores.
 - ☐ Ayudas. Roceros.
- 2.4.4 Acabados de Obra y Oficios.
 - A.- Alicatados y solados.
 - B.- Enfoscados y enlucidos.
 - C.- Falsos techos de escayola.
 - D.- Carpintería de madera.
 - E.- Carpintería Metálica
 - F.- Montaje de vidrio y persianas.
 - G.- Pintura y barnizado.
- 2.4.5 Instalaciones.
 - A.- Instalación de Electricidad.
 - B.- Instalación de Fontanería y Aparatos Sanitarios.
 - C.- Instalación de Antenas de Televisión.
 - D.- Instalación de Telefonía.
 - E.- Instalaciones contra Incendios.

3. MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS EN ESTA OBRA.

3.1. ANDAMIOS EN GENERAL.



- 3.2. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.**
- 3.3. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.**
- 3.4. ANDAMIOS COLGADOS.**
- 3.5. TORRETA DE HORMIGONADO.**
- 3.6. ESCALERAS DE MANO.**
- 3.7. PUNTALES TELESCÓPICOS.**

4. EQUIPOS TECNICOS EMPLEADOS EN ESTA OBRA.

- 4.1. MAQUINARIA EN GENERAL.**
- 4.2. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.**
 - Pala cargadora, Retroexcavadora, Camión basculante.
- 4.3. HORMIGONERA.**
- 4.4. SIERRA CIRCULAR DE MESA.**
- 4.5. VIBRADOR.**
- 4.6. SOLDADURA ELÉCTRICA.**
- 4.7. MAQUINARIA HERRAMIENTA EN GENERAL.**
- 4.8. HERRAMIENTAS MANUALES.**

5. LOCALIZACION E IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN EVITARSE.

- 5.1. RIESGOS GRAVES DE SEPULTAMIENTO.**
- 5.2. RIESGOS GRAVES DE HUNDIMIENTO.**
- 5.3. RIESGOS GRAVES DE CAIDA DE ALTURA.**
- 5.4. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS.**
- 5.5. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES BIOLOGICOS.**
- 5.6. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES HIGIENICOS.**
- 5.7. RIESGOS EN MAQUINARIA Y EQUIPOS.**
- 5.8. RIESGOS RELATIVOS A LOS MEDIOS AUXILIARES.**
- 5.9. MEDIOS DE PROTECCION COLECTIVA.**
- 5.10. MEDIOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**



6. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES.

6.1. CRITERIOS DE SEGURIDAD Y SALUD UTILIZADOS.

6.2. LEGISLACION VIGENTE.

6.3. LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO.

6.4. SEGURIDAD, CUIDADOS Y MANUTENCION.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

Tal como se indica en el RD. 1627/97, del 24 de Octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, y en el Artículo 4, Apartado 2, en los Proyectos de Obras No incluidos en los supuestos especificados en el RD. 1627/97, art. 4º., el Promotor estará obligado a que en la fase de redacción de Proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

1.1. AGENTES

Promotor

| | |
|--------------------|---|
| Sociedad Limitada: | FAMILIA GARIJO MARTÍNEZ |
| Domicilio social: | Avenida Venecia, Nº 36, Polígono de Santa Ana Cartagena |
| Representada por: | José Maria Garijo Martínez con D.N.I. 22.971.062-L |
| Domicilio: | EL MISMO |

Obra

| | |
|------------|--|
| Proyecto: | Edificio Plurifamiliar de tres viviendas y garaje en semisótano |
| Situación: | C/ Cruceta. La Azohia. CP. 30870. Cartagena |

Proyectista y Arquitecto director de la obra

| | |
|-------------|------------|
| Arquitecto: | Arquitecto |
| Domicilio: | |

Arquitecto Técnico Director de la ejecución material de la obra y Coordinador de Seguridad y Salud.

| | |
|---------------------|---|
| Arquitecto Técnico: | José Maria Garijo Martínez con D.N.I. 22.971.062-L |
| Domicilio: | Avenida Venecia, Nº 36, Polígono de Santa Ana Cartagena |



1.2. ANTECEDENTES

Por encargo de la Promotora **FAMILIA GARIJO MARTÍNEZ**, tal y como se establece en RD. 1627/97, en su artículo 5º el Promotor de las Obras designa a los Técnicos que suscriben la redacción de este **Estudio de Seguridad y Salud de Edificio Plurifamiliar de tres viviendas y garaje en planta Semisótano**.

1.3. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud, redactado durante la fase de redacción del Proyecto establece, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar las directrices básicas a los CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS y AUTONOMOS, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la Prevención de Riesgos Laborales facilitando el desarrollo del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD o de LOS PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD de la obra, bajo el control del Coordinador de Seguridad o de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 del 24 de Octubre de 1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en la obras de Construcción.

1.4. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.

1.4.1. DESCRIPCION DE LA OBRA Y SITUACIÓN.

En la actualidad la Familia Garijo Martínez, es propietaria de un solar a dos calles C/ Cruceta, C/ Cruceta, sobre el que se proyecta un Edificio de 3 VIVIENDAS Y GARAJE EN SEMISOTANO, según proyecto del Alumno José María Garijo Martínez.

El edificio mencionado está ubicado en un solar de cuatro lados de forma irregular, dos de sus lados son fachada de sus respectivas calles, el tercer lado en su medianera norte es colindante con una zona rustica y el cuarto lado en su medianera este es colindante, con un callejón cedido por el Promotor a edificaciones existentes. Se proyecta sobre el un edificio con estructura de hormigón armado, mediante zapatas, muros y forjados armados.

El edificio proyectado consta de sótano con acceso al mismo mediante escalera, en su planta baja dispone dicho proyecto 2 viviendas de dos dormitorios cada una y en su planta primera de 1 vivienda con tres dormitorios.

| | |
|---------------------------|-----------------------|
| Superficie bajo rasante: | 198,44 m ² |
| Superficie sobre rasante: | 396,88 m ² |

| | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA | 594.32 M² |
|------------------------------------|-----------------------------|

El Edificio cuenta en su planta semisótano con acceso directo desde el exterior de la calle y mediante escalera desde la zona común, para los usuarios de las 3 plazas de garaje.

En la Planta Baja se ha proyectado, 2 viviendas, una zona común y acceso mediante una escalera a la planta primera.



En la Planta Primera se ha proyectado 1 vivienda de tres dormitorios y sus respectivas terrazas.

1.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL SOLAR Y SERVIDUMBRES.

Topografía y Superficie.

En la actualidad la Familia Garijo Martínez, es propietaria de un solar a dos calles C/ Cruceta, C/ Cruceta, sobre el que se proyecta un Edificio de 3 VIVIENDAS Y GARAJE EN SEMISOTANO, según proyecto del Alumno José María Garijo Martínez.

El edificio mencionado está ubicado en un solar de cuatro lados de forma irregular, dos de sus lados son fachada de sus respectivas calles, el tercer lado en su medianera norte es colindante con una zona rustica y el cuarto lado en su medianera este es colindante, con un callejón cedido por el Promotor a edificaciones existentes.

Cabe destacar el desnivel existente en la zona donde se aprecia una variación de desnivel de 1,80 metros desde el punto más alto al más bajo.

Características y situación de los servicios y servidumbres existentes.

La parcela se encuentra en el momento de la redacción de éste Estudio de Seguridad y Salud, libre de servidumbres.

1.4.3. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

Presupuesto

| | |
|--|---------------------|
| Presupuesto de ejecución material de la obra: | 168,893,06 € |
| Presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud: | 12.264.57 € |

Plazo de Ejecución

El plazo de ejecución previsto desde la iniciación hasta su terminación completa es de 6 meses.

Personal previsto

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de:

Cimentación y Estructura dos tajos de 5 hombres más el Encargado.

Albañilería en General una primera fase de 2 tajos con 4 hombres en total, más el Encargado.

Oficios y acabados se prevén un total por término medio de 4 hombres, más el Encargado.

TOTAL: 8 operarios, cuando coincidan Albañilería ,Oficios y Acabados.



1.4.4 PLANNING DE LAS OBRAS DE EDIFICIOS 3 VIVIENDAS Y GARAJE EN SEMISÓTANO.

| MESES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------------|
| MOVIMIENTO TIERRAS | | | | | | | | | | | | | |
| CIMENTACION | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA | | | | | | | | | | | | | |
| ALBAÑILERIA | | | | | | | | | | | | | |
| REVESTIMIENT | | | | | | | | | | | | | |
| CERRAJERIAS | | | | | | | | | | | | | |
| CARPINTERIA | | | | | | | | | | | | | |
| FONTANERIA | | | | | | | | | | | | | |
| ELECTRICIDAD | | | | | | | | | | | | | |
| VIDRIOS/ PERSIANAS | | | | | | | | | | | | | |
| PINTURAS | | | | | | | | | | | | | |
| REPASOS Y AYUDAS | | | | | | | | | | | | | |
| SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | | | | | |
| TOTALES | | | | | | | | | | | | | 168,893,06 € |



1.4.5 CENTROS ASISTENCIALES MÁS PROXIMOS.

HOSPITAL VIRGEN DEL ROSELL

Paseo Alfonso XIII s/n Cartagena.

Teléfono: 968 50 48 00

COORDINACION DE EMERGENCIAS

112

SERVICIO DE AMBULANCIAS:

968.369500



2. IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS.

2.1 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA.

Se realizará el Vallado del perímetro de la parcela según planos y antes del inicio de las obras.

Las condiciones del vallado deberán ser:

- ❑ Tendrá 2 metros de altura, y se realizará con soportes metálicos y malla de acero.
- ❑ Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- ❑ Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- ❑ Obligatoriedad del uso del Casco en el recinto de la obra.
- ❑ Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- ❑ Cartel de obra.
- ❑ Realización de un espacio para la ubicación del Armario de acometida general en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.



2.2 SERVICIOS HIGIENICOS, COMEDOR, VESTUARIOS Y ASEOS.

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 12 trabajadores.

Se ubicará las Casetas provisionales de obra que serán unas **Casetas metálicas** para las funciones necesarias de Servicios higiénicos capaces de absorber las necesidades de unos quince a veinte personas en la fase de obra que tengamos un máximo de trabajadores que será en Albañilería y Oficios, y nos cubrirán toda las fases de ejecución de obra.

CASETAS METALICAS PROVISIONALES:

Teniendo en cuenta que un gran porcentaje del personal, sobre todo oficios no comen en el Centro de trabajo optamos por la aplicación de un coeficiente de simultaneidad calculando que el uso medio de trabajadores en la hora de la comida será de **6 operarios**.

COMEDOR: Estará dotado de Una Mesa y Dos Bancos con capacidad para 10 operarios, como máximo también dispondrá de una zona para calentar la comida y lavatorio.

VESTUARIOS: Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales con llave, para guardar la ropa y el calzado. Según se especifica en el plano correspondiente, con lo que se cumplen el Anexo IV, del RD. 1627/97.



Se instalara un BOTIQUIN de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.(6 Kg.).

ASEOS: Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos, al igual que de UN Inodoro, UN Urinario, UNA Ducha, DOS Lavabos y DOS Espejos, y de todos los accesorios necesarios para su perfecto funcionamiento.

2.3. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

Desde el punto de enganche dado por IBERDROLA, que se prevé que sea aéreo, se instalará el cuadro general de contadores y el de automáticos desde éste punto partirán las líneas a los diferentes servicios demandados por la obra.

A.- RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- ☐ Heridas punzantes en manos.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

Trabajos con tensión

- ☐ Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que esta efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- ☐ Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección de la toma de tierra en particular.

B.- MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.

1.- SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de **Puesta a Tierra** de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto, **Interruptores diferenciales**.

1.1.- NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES.

- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- El tendido de cables y mangueras, se realizara a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutaran mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

1.2.-NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS INTERRUPTORES



- Se ajustaran expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalaran en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, y estarán señalizadas.

1.3.-NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

- Serán metálicos o de PVC de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en numero determinado según el calculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte onipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Los circuitos generales estarán protegidos con interruptores automáticos o Magnetotérmicos, y disyuntores Diferenciales de 300 mA (Maquinaria), 30mA(Alumbrado).

1.4.-NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE TIERRA.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuara a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Unicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 35 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

1.5.-NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA INSTALACION DE ALUMBRADO.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectaran a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua. (Grado de protección recomendable IP.447).



- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

1.6.-NORMAS DE SEGURIDAD TIPO, DE APLICACIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarara **"fuera de servicio"** mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rotulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectara la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea:

"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuaran los electricistas.

C.-MEDIOS DE PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS ELÉCTRICOS.

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia, y se pondrá un palet de madera en su base para que el operario esté aislado.
- * Los **Postes Provisionales** de colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- Se comprobará el estado de penetración en el terreno antes de ejecutar ninguna operación de subida para mover líneas, deberán tener un mínimo de (80 cms) enterrados, y se efectuará siempre por **INSTALADORES AUTORIZADOS** cualquier maniobra que se requiera.
- Las LINEAS Eléctricas de acometidas de obra, al igual que los Cuadros se realizarán conforme indicaciones de la Compañía suministradora (IBERDROLA), bajo Proyecto de Ingeniero Industrial, Visado y pasado para su revisión por el Ministerio de Industria.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio y señalizados.



2.4 PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN LAS FASES DE:

2.4.1 Movimientos de tierras.

2.4.2 Cimentación y Estructura de Hormigón Armado.

2.4.3 Albañilería en General.

- ☐ Cerramientos externos
- ☐ Cubiertas
- ☐ Tabaquerías interiores
- ☐ Ayudas a oficios – Roceros

2.4.4. Acabados y Oficios.

- A.- Alicatados y solados.
- B.- Enfoscados y enlucidos.
- C.- Falsos techos de escayola.
- D.- Carpintería de madera.
- E. Carpintería Metálica.
- F.- Montaje de vidrio.
- G.- Pintura y barnizado.

2.4.5 Instalaciones

- A.- Instalación de Electricidad.
- B.- Instalación de Fontanería y Sanitarios.
- C.- Instalación de Antenas de Televisión.
- D.- Instalaciones de Telefonía.
- E.- Instalaciones contra Incendios.



2.4.1. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN MOVIMIENTO DE TIERRAS.

A) DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

Lo primero se realizará la limpieza y explanación de solar, procediendo a continuación a la realización de la excavación del vaciado del Sótano, a continuación se realizarán las zapatas corridas de los muros y las aisladas con las correas de atado y riostras, con los niveles facilitados por la D.T. mediante Retroexcavadora, o cualquier Maquinaria para tal efecto, y traslado a vertedero de tierras sobrantes por medio de camión volquete.

La rampa se realizará con una pendiente máxima de un 12 % y una anchura mínima de 4,00 mtrs.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- ☐ Vuelcos y deslizamiento de las máquinas.
- ☐ Caídas en altura.
- ☐ Generación de polvo.
- ☐ Desprendimientos de tierras.

C) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

- ☐ Señalización de la zona de trabajo.
- ☐ Las maniobras de maquinaria serán dirigidas por personas diferentes al conductor.
- ☐ Siempre que la Máquina está trabajando tendrá las Zapatas de anclaje apoyadas en el terreno.
- ☐ Control de paredes de excavación, sobre todo después de los días de lluvia, o interrupción de los trabajos más de 24 horas.
- ☐ Prohibición de estancia de personal en la proximidad de las máquinas durante el trabajo de estas (5,00 mtrs).
- ☐ Aviso de salida de camiones a la vía pública por operario diferente al conductor.
- ☐ Correcta disposición de la carga de tierras en camiones.
- ☐ Las máquinas no se utilizarán en ningún caso como transporte de personal.
- ☐ No acopiar materiales en los bordes de las excavaciones.
- ☐ No acopiar materiales en la zona de tránsito.
- ☐ Señalización del tráfico en forma ordenada y sencilla.

D) EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

- ☐ MONO de trabajo.
- ☐ CASCO Certificado.
- ☐ TRAJES de agua en caso necesario.
- ☐ GUANTES de cuero.
- ☐ CINTURON antivibratorio.



2.4.2 PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO.

A.- DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

La Cimentación y la Estructura del Edificio será de Zapatas aisladas, Vigas riostras y Zapatas corridas bajo muros, y en Estructura se realizará a base de Pilares, Pantallas en sótano y Vigas de hormigón armado, con Forjado plano unidireccional con bovedillas de hormigón aligerado sobre **encofrado continuo**.

Proceso de ejecución: Se procederá con el proceso natural de la estructura de ejecutar planta a planta. El encofrado de la parte interior se realizará con apuntalamiento y encofrado continuo de formeros de madera, se realizará el primer forjado en su totalidad para proteger la obra, y situar las Casetas Provisionales de obra en la Planta baja, una vez que se haya realizado el desencofrado del techo de Planta baja.

El hormigón utilizado en obra para la estructura será suministrado desde una Planta de Hormigón y distribuido mediante el auxilio de la Grúa. Asimismo, se utilizará la Grúa para el transporte de armaduras, viguetas, jácenas, zunchos y cualquier material necesario.

Concluida la ejecución del Segundo forjado se instalaran las marquesinas de protección en los accesos a obra de los operarios y vía pública.

La maquinaria a emplear en los trabajos de estructura serán la Grúa, Camión-Hormigonera, Vibradores de aguja (Eléctricos o de Gasoil), Mesa de Sierra, y pequeños útiles y herramientas.

1. ENCOFRADOS.

Los encofrados de los forjados unidireccionales serán de madera y los muros de contención de tierras de sótano y pilares serán metálicos.

Para el transporte de material de encofrado en obra se utilizará la Grúa.

1 B. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LA REALIZACION DE ENCOFRADOS.

- ☐ Desprendimientos por mal apilado de la madera de encofrado.
- ☐ Golpes en las manos y cuerpo durante la clavazón.
- ☐ Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas al igual que de puntales.
- ☐ Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- ☐ Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- ☐ Caída de personas al mismo nivel al pisar objetos o tropezar..
- ☐ Cortes al utilizar las sierras de mano o de sierra..
- ☐ Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- ☐ Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- ☐ Dermatitis por contactos con el cemento.



1 C.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN ENCOFRADORES - ESTRUCTURAS.

- ❑ Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación de las **REDES TIPO HORCA**, esta serán de Poliamida de alta tenacidad termofijada, con cuadrícula de 10x10 máxima, y serán nuevas a estrenar, la altura máxima de cubrición será de 6,00 mtrs o dos forjados, cuando se eleven las horcas, a la planta superior, se protegerá el hueco con barandillas tipo Sargento en todo el perímetro del forjado.
- ❑ El PATIO interior del primer nivel se protegerá con una RED HORIZONTAL de Poliamida.
- ❑ El izado de los tableros se efectuara mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- ❑ Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tableros, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- ❑ El izado de viguetas de celosías se ejecutara suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- ❑ El izado de bovedillas, se efectuara sin romper los paquetes en los que se suministran de fabrica, transportándolas sobre una batea emplintada.
- ❑ Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- ❑ Se recomienda caminar apoyando los pies en **dos tableros** a la vez, es decir, sobre las juntas.
- ❑ El desencofrado de los tableros se ejecutara mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- ❑ Concluido el desencofrado, se apilaran los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de mariner (redes, lonas, etc.). y se procederá al barrido de las plantas.
- ❑ Se cortaran los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.
- ❑ El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuara a través de escaleras de mano metálicas.
- ❑ Se peldañearán las losas de escalera al día siguiente de su hormigonado, con fábrica de ladrillo y se realizará de hormigón.
- ❑ Se instalaran barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- ❑ **Orden y Limpieza** durante la ejecución de los trabajos.



2.- TRABAJOS CON FERRALLA.

2 A. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Manipulación y puesta en obra del Acero de las Estructuras de Hormigón armado.

2 B. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- ☐ Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de ferralla.
- ☐ Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- ☐ Los derivados de las eventuales roturas de redondos durante el estirado.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

2 C. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

- ☐ Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- ☐ Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- ☐ El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- ☐ La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- ☐ Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para sus posteriores cargas y transporte al vertedero.
- ☐ Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- ☐ **Queda prohibido** el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.
- ☐ Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo.
- ☐ Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- ☐ **Se prohíbe** el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- ☐ Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).
- ☐ Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).

2 D. EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA LOS FERRALLAS.

- ☐ Casco de polietileno certificado.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Cinturón porta-herramientas.
- ☐ Arnés de seguridad.
- ☐ Trajes para tiempo lluvioso.



3.- TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN.

3 A. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

Consiste en efectuar el vertido del hormigón y vibrarlo

3 B. RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- ☐ Rotura o reventón de encofrados.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- ☐ Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- ☐ Atrapamientos.
- ☐ Electrocución. Contactos eléctricos.

3 C. MEDIDAS PREVENTIVAS EN HORMIGONADO.

Vertido mediante cubo o cangilón.

- ☐ Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- ☐ La apertura del cubo para vertido se ejecutara accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- ☐ Se procurara no golpear con EL CUBO los encofrados ni las entibaciones.
- ☐ Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido.
- ☐ Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Hormigonado de Muros.

- ☐ Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado, revisara el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- ☐ Antes del inicio del hormigonado, el Encargado, revisara el buen estado de Seguridad de los Encofrados en prevención de reventones y derrames.
- ☐ Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- ☐ La plataforma de trabajo de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:
 - Longitud: La del muro.
 - Anchura: 60 cm., (3 tablonés mínimo).
 - Sustentación: Jabalcones sobre el encofrado.
 - Protección: Barandilla Resistente de 90 cm. de altura mínima barra intermedia y rodapié.
 - Acceso: Mediante escalera de mano reglamentaria.
- ☐ El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evicción de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.



Hormigonado de Pilares y Forjados.

- ☐ Antes del inicio del vertido de hormigón, el Encargado, revisara el buen estado de la Seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- ☐ Antes del inicio del hormigonado, se revisara la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- ☐ Se prohíbe terminantemente, **trepas por los encofrados de los pilares** o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- ☐ Se vigilara el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudara el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- ☐ El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizara desde "**castilletes de hormigonado**", según plano.
- ☐ Se revisara el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- ☐ Se revisara el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, revisándose los deterioros diariamente.
- ☐ Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizara extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- ☐ Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tabloncillos trabados entre si), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- ☐ Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas de hormigón, en prevención de caídas.

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL PARA LOS ESTRUCTURISTAS

- ☐ Casco de polietileno certificado.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Arnés de seguridad.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Gafas de seguridad antiproyecciones.
- ☐ Botas de goma (Hormigonado).
- ☐ Trajes para tiempo lluvioso



2.4.3.- PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN TRABAJOS DE: ALBAÑILERIA EN GENERAL.

1- CERRAMIENTOS EXTERIORES.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS:

Cerramiento exterior de doble hoja, hoja externa de 1/2 pié de ladrillo hueco doble, cámara de aire con aislamiento térmico y panderete de ladrillo hueco sencillo.

Se realizará por medio de andamios exteriores, Colgados o Modulares, en los cuales el personal de obra estará totalmente protegido siempre que se cumplan las condiciones de seguridad en los mismos (perfecto anclaje, provistos de barandillas y rodapié), así como las medidas de protección personal (casco y cinturón de seguridad).

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas del personal que interviene en los trabajos, al no utilizar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios.
- Caídas de materiales empleados en los trabajos.
- Golpes en cabeza y extremidades.
- Cortes en las manos.
- Salpicaduras en los ojos.

C. MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ♦ ORDEN Y LIMPIEZA en los tajos.
- ♦ Adecuada colocación y uso de los andamios de todo tipo.
- ♦ INSPECCIÓN DIARIA de los ANDAMIOS instalados.
- ♦ Independientemente de estas medidas, cuando se efectúen trabajos de cerramiento, se delimitará la zona señalizándola, evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.

D) EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

- ♦ MONO de trabajo.
- ♦ CASCO Certificado.
- ♦ TRAJES de agua en caso necesario.
- ♦ GUANTES de cuero, y de Goma.
- ♦ ARNES de Seguridad.
- ♦ BOTAS de Seguridad.



2.- CUBIERTAS, TABIQUERIA Y TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Comprende las obras de realización de Cubiertas, compartimentación interior, recibidos de carpinterías y cerrajerías, apertura y cierre de rozas, recibido de cercos, soleras, guarnecidos y enlucidos de yeso y cemento, puesta a pie de tajo del material y confección de pastas y morteros ; bancadas, canaletas y anclajes metálicos, y demás ayudas a las instalaciones de electricidad, telefonía, fontanería, y otras.

B. RIESGOS MÁS FRECUENTES:

CON CARÁCTER GENERAL:

- ◆ Sobreesfuerzos.
- ◆ Caídas a diferente nivel.
- ◆ Caídas al mismo nivel.
- ◆ Golpes en las extremidades superiores e inferiores y cabeza.
- ◆ Salpicaduras a los ojos.

EN CUBIERTAS.

La Cubierta a realizar en ésta obra será Plana visitable, formada por el propio forjado, y revestida.

- ◆ Sobreesfuerzos.
- ◆ Caídas a diferente nivel.
- ◆ Caídas al mismo nivel.
- ◆ Quemaduras y picaduras.

EN TABIQUERIA Y FÁBRICAS:

- ◆ Proyección de partículas al cortar ladrillos con paleta o máquina.
- ◆ Salpicaduras de pastas y morteros a los ojos.
- ◆ Caídas de andamios de borriquetas.
- ◆ Caída de reglas.

EN APERTURA Y CIERRE DE ROZAS:

- ◆ Golpes en las manos.
- ◆ Cortes con las máquinas.
- ◆ Proyección de partículas.

C. MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ◆ **"Orden y limpieza"** en cada tajo, superficie de tránsito libre de obstáculos, herramientas, material o escombros.
- ◆ Andamios de borriquetas con altura máxima de 1,50 m. y plataforma de tres tabloncillos unidos entre sí.
- ◆ Escaleras de mano metálicas, o de madera con peldaños ensamblados, tendrán base antideslizante y sobresaldrán siempre 1 m. del punto superior de apoyo.
- ◆ Barandillas con rodapié en protección de huecos y aberturas.
- ◆ Protección de huecos a nivel de planta con tabloncillos y mallazo.
- ◆ Peldañado de Losa de Escalera.



2.4.4 PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN ACABADOS DE OBRA y OFICIOS.

A.- DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

Se incluyen en este capítulo los siguientes acabados:

- *Solados y Alicatados.*
- *Enfoscados y Enlucidos.*
- *Falsos Techos de Escayola.*
- *Carpintería de madera y metálica.*
- *Cristalería y Persianas.*
- *Pinturas y Barnices.*

Los paramentos en general se revestirán con pasta de yeso al interior y enfoscado de mortero de cemento al exterior.

El revestimiento de paredes en baños, aseos, cocinas, será a base de azulejo cerámicos.

El revestimiento de suelos será de Gres en viviendas.

Las escaleras se revestirán mediante piezas de mármol.

La carpintería exterior será Aluminio, y la interior será de madera.

A.- SOLADOS Y ALICATADOS.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- ☐ Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- ☐ Cuerpos extraños en los ojos.
- ☐ Dermatitis por contacto con el cemento.
- ☐ Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

- ☐ Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de pasta".
- ☐ Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. y barandilla de protección de 90 cm.
- ☐ Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- ☐ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- ☐ Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.



B.- ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- ☐ Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).
- ☐ Golpes por uso de herramientas, (miras, regles, terrajas, maestras).
- ☐ Caídas al vacío o a distinto nivel.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Cuerpos extraños en los ojos.
- ☐ Dermatitis de contacto con el cemento y otros aglomerantes.
- ☐ Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- ☐ Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- ☐ Los andamios para enfoscados de interiores se formaran sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- ☐ Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones SIN PROTECCION EFICACAZ contra las caídas desde altura.
- ☐ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ☐ El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizara preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar Sobreesfuerzos.

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA ESTOS OFICIOS

- ☐ Casco de polietileno certificado.
- ☐ Guantes de P.V.C. o goma.
- ☐ Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- ☐ Arnés de seguridad.
- ☐ Botas de seguridad.



C. FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Cortes por el uso de herramientas manuales (llanas, paletines, etc.).
- ☐ Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Dermatitis por contacto con la escayola.
- ☐ Cuerpos extraños en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- ☐ Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutaran sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones,
- ☐ pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- ☐ Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- ☐ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo, en torno a los 2 m.
- ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ☐ El transporte de sacos y planchas de escayola, se realizara interiormente, preferiblemente sobre carretilla de mano, en evitación de Sobre esfuerzos.
- ☐ Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA ESTOS OFICIOS

- ☐ Casco de polietileno certificado.
- ☐ Guantes de P.V.C. o goma.
- ☐ Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- ☐ Arnés de seguridad.
- ☐ Botas de seguridad.



D.- CARPINTERÍA DE MADERA.

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Estos oficios realizan el trabajo en sus talleres, desplazándose a obra para el montaje o repaso de los mismos.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Caída al mismo nivel.
- ☐ Cortes y Golpes por manejo de maquinas herramientas manuales.
- ☐ Atrapamiento de dedos entre objetos.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica.
- ☐ Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- ☐ Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Los precercos, (cercos, puertas de paso, tapajuntas), se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados) pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa torre.
- ☐ Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- ☐ Los cercos, hojas de puerta, etc. se moverán a Mano al lugar de colocación.
- ☐ Antes de la utilización de cualquier máquina - herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- ☐ Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- ☐ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura de 2 m.
- ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación **sin** la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ☐ Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

- ☐ Casco de polietileno certificado.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Gafas anti-proyecciones.
- ☐ Mascarilla de seguridad.



E.- CARPINTERÍA DE METALICA.

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Estos oficios realizan el trabajo en sus talleres, desplazándose a obra para el montaje o repaso de los mismos.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Caída al mismo nivel.
- ☐ Caída a distinto nivel.
- ☐ Cortes y Golpes por manejo de maquinas herramientas manuales.
- ☐ Atrapamiento de dedos entre objetos.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica.
- ☐ Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- ☐ Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Los cercos, hojas de puerta, etc. se izaran a las plantas en bloques flejados, (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en la planta de ubicación, se soltaran los flejes y se descargarán a mano.
- ☐ Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- ☐ Antes de la utilización de cualquier maquina - herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- ☐ Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura de 2 m.
- ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- ☐ Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- ☐ Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

- ☐ Casco de polietileno certificado.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Gafas antiproyecciones.
- ☐ Mascarilla de seguridad.



F.- MONTAJE DE VIDRIO Y PERSIANAS.

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

Tanto un el Cristalero como el Persianero, llevan el material a obra desde su propio taller, y se limitan al montaje de éstos elementos de obra sobre las carpinterías exteriores, realizando en todos los casos el montaje en el interior de obra, y cuando se encuentra en fase de acabados.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caídas de personas a distinto nivel.
- ☐ Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte del vidrio.
- ☐ Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- ☐ Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- ☐ En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán siempre en posición vertical.
- ☐ La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutara con la ayuda de ventosas de seguridad.
- ☐ El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- ☐ Los vidrios ya instalados, se pintaran de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- ☐ La colocación de los vidrios se realizará desde dentro del edificio.
- ☐ Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.

- ☐ Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra).
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- ☐ Botas de seguridad.



G.- PINTURAS Y BARNIZADOS.

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Los trabajos a realizar dentro de la Obra son el recubrimiento o Pintado de todos los paramentos horizontales y verticales, al igual que la cerrajería de armar y el lacado o barnizado de la Carpintería de madera.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Caída de personas al mismo nivel.
- ☐ Caída de personas a distinto nivel.
- ☐ Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- ☐ Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- ☐ Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas(intoxicaciones).
- ☐ Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenaran en lugares bien ventilados.
- ☐ Se instalara un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- ☐ Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- ☐ Se evitara la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se esta pintando (ventanas y puertas abiertas).
- ☐ Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- ☐ Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablonos trabados), para evitar los accidente por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- ☐ Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- ☐ Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- ☐ La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- ☐ Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho - hembra.
- ☐ Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- ☐ Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- ☐ Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- ☐ Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).



EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

- ☐ Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- ☐ Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- ☐ Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes de polvo).
- ☐ Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- ☐ Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- ☐ Calzado antideslizante.
- ☐ Mono de Trabajo.

2.4.5 INSTALACIONES

Contemplan los trabajos de :

- ☐ Instalación de Electricidad.
- ☐ Instalación de Fontanería y Aparatos Sanitarios.
- ☐ Instalación de Antenas Tele Visión.
- ☐ Instalación de Teléfonos.
- ☐ Instalación contra Incendios.

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos como medio auxiliar escaleras de tijera, mientras que en aquellos trabajos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

A. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN INSTALACION DE ELECTRICIDAD.

A) PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS A UTILIZAR.

En todos los casos, los materiales vienen a punto de colocación en obra, debiendo pasar una primera operación de entrada en obra, que después de un cierto tiempo de almacenamiento pasaran a ser colocados directamente en su lugar correspondiente, y como consecuencia de ello los riesgos serán los propios del uso de las herramientas correspondientes, muchas de ellas son las habituales y alguna que otra específica.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- ☐ Golpes contra objetos.
- ☐ Heridas en extremidades superiores.
- ☐ Electrocuciiones por falta de atención.
- ☐ Caídas al mismo nivel por uso indebido de escaleras.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.



C) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

- ☐ Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano.
- ☐ Realizar las conexiones sin tensión.
- ☐ Realizar las pruebas con tensión solo una vez acabada la instalación.
- ☐ La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- ☐ Utilizar cinturones porta herramientas siempre que se trabaje en andamios o plataformas tubulares.
- ☐ Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.
- ☐ Correcto aislamiento en máquinas portátiles.
- ☐ Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.
- ☐ Colocación de letreros de "NO CONECTAR HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED" durante las pruebas de las instalaciones.
- ☐ Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- ☐ Escaleras dotadas de suela antideslizante; las de tijera llevarán tirantes para evitar su apertura.
- ☐ Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

D) EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- ☐ Mono de trabajo.
- ☐ Casco certificado de seguridad.
- ☐ Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- ☐ Cinturón de seguridad para trabajar en huecos, ascensores e instalaciones por Patinillos especiales.
- ☐ Guantes aislantes.
- ☐ Comprobadores de tensión.
- ☐ Herramientas aislantes.

B. PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE FONTANERIA Y APARATOS SANITARIOS

A) PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS A UTILIZAR.

En todos los casos, los materiales vienen a punto de colocación en obra, debiendo pasar una primera operación de entrada en obra, que después de un cierto tiempo de almacenamiento pasaran a ser colocados directamente en su lugar correspondiente, y como consecuencia de ello los riesgos serán los propios del uso de las herramientas correspondientes, muchas de ellas son las habituales y alguna que otra específica.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- ☐ Golpes contra objetos.
- ☐ Heridas en extremidades superiores.
- ☐ Quemaduras por la llama del soplete.
- ☐ Explosiones e incendios con la Soldadura.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.



C) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

- ☐ Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano, conexiones eléctricas y tomas de tierra de los aparatos en todos los oficios.
- ☐ El material sanitario se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato. El transporte se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte al vertedero.
- ☐ El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- ☐ Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos operarios guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.
- ☐ Alejar las botellas de gas de las fuentes de calor, utilizar siempre carros portabotellas, no inclinar las botellas para agotarlas y comprobar periódicamente el estado de las mangueras sumergiéndolas bajo presión en un recipiente con agua, sustituyéndolas por otras nuevas en caso de que hubiese pérdidas (soldadura y corte oxiacetilénico).
- ☐ Se mantendrán limpios de cascotes los lugares de trabajo.
- ☐ La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel del pavimento en torno a los 2 m.
- ☐ Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- ☐ Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- ☐ CASCO certificado.
- ☐ MONO de TRABAJO.
- ☐ GAFAS antipolvo.
- ☐ MASCARILLA de soldadura.
- ☐ GUANTES de Cuero.
- ☐ BOTAS normalizadas.

| |
|--|
| C.- PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN INSTALACIONES ESPECIALES: ANTENISTA. |
|--|

A) PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Vamos a considerar en el Edificio, como Instalaciones Especiales las de **Antenista de televisión**, teniendo estos oficios que cumplir todas y cada una de las prescripciones descritas para los oficios antes mencionados Electricidad, ya que suele contratar con la misma Empresa instaladora.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- ☐ Caídas de altura o distinto nivel.
- ☐ Golpes contra objetos.
- ☐ Heridas en extremidades superiores.
- ☐ Electrocuciiones por falta de atención.
- ☐ Caídas al mismo nivel por uso indebido de escaleras.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.



C) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

- ☐ Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano.
- ☐ Realizar las conexiones sin tensión.
- ☐ La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- ☐ Utilizar cinturones porta herramientas siempre que se trabaje en andamios o plataformas tubulares.
- ☐ Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.
- ☐ Correcto aislamiento en máquinas portátiles.
- ☐ Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.
- ☐ Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- ☐ Escaleras dotadas de suela antideslizante; las de tijera llevarán tirantes para evitar su apertura.
- ☐ Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

D) EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- ☐ Mono de trabajo.
- ☐ Casco certificado de seguridad.
- ☐ Botas de Seguridad.
- ☐ Cinturón de seguridad para trabajar en Casetones de ascensor o en altura.
- ☐ Guantes
- ☐ Comprobadores de tensión.
- ☐ Herramientas aislantes.

D.- PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN INSTALACIONES ESPECIALES: TELEFONIA.

A) PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Vamos a considerar como Instalaciones Especiales la **Telefonía**, teniendo estos oficios que cumplir todas y cada una de las prescripciones descritas para los oficios antes mencionados Electricidad, ya que suele contratar con la misma Empresa instaladora.

B) RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- ☐ Caídas de altura o distinto nivel.
- ☐ Golpes contra objetos.
- ☐ Heridas en extremidades superiores.
- ☐ Electrocutaciones por falta de atención.
- ☐ Caídas al mismo nivel por uso indebido de escaleras.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.



C) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

- ☐ Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano.
- ☐ Realizar las conexiones sin tensión.
- ☐ La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- ☐ Utilizar cinturones porta herramientas siempre que se trabaje en andamios o plataformas tubulares.
- ☐ Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.
- ☐ Correcto aislamiento en máquinas portátiles.
- ☐ Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.
- ☐ Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- ☐ Escaleras dotadas de suela antideslizante; las de tijera llevarán tirantes para evitar su apertura.
- ☐ Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

D) EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL

- ☐ Mono de trabajo.
- ☐ Casco certificado de seguridad.
- ☐ Botas de Seguridad.
- ☐ Arnés de seguridad.
- ☐ Guantes
- ☐ Comprobadores de tensión.
- ☐ Herramientas aislantes.

E.- PLANIFICACION DE LA SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE INCENDIOS.

A) PROCEDIMIENTOS Y EQUIPOS A UTILIZAR.

En el Edificio, los materiales vienen a punto de colocación en obra, tuberías de acero, pequeño material, Extintores, debiendo pasar una primera operación de entrada en obra, que después de un cierto tiempo de almacenamiento pasaran a ser colocados directamente en su lugar correspondiente, y como consecuencia de ello los riesgos serán los propios del uso de las herramientas correspondientes, muchas de ellas son las habituales y alguna que otra específica.

B) RIESGOS MAS FRECUENTES:

- ☐ Golpes contra objetos.
- ☐ Heridas en extremidades superiores.
- ☐ Quemaduras por la llama del soplete.
- ☐ Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.



C) MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACION DEL TRABAJO.

- ☐ Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano, conexiones eléctricas y tomas de tierra de los aparatos en todos los oficios.
- ☐ Se mantendrán limpios de cascotes los lugares de trabajo.
- ☐ La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel del pavimento en torno a los 2 m.
- ☐ Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.
- ☐ Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- ☐ Escaleras dotadas de suela antideslizante; las de tijera llevarán tirantes para evitar su apertura.
- ☐ Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

D) PROTECCIONES PERSONALES:

- ☐ CASCO certificado.
- ☐ MONO de TRABAJO.
- ☐ GAFAS antipolvo.
- ☐ MASCARILLA de soldadura.
- ☐ GUANTES de Cuero.
- ☐ BOTAS normalizadas.

3.- MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS EN ESTA OBRA.-

Se prevé, como Medios auxiliares para la realización de las diferentes unidades de obra los siguientes elementos:

- 3.1. Andamios en general.**
- 3.2. Andamios de borriquetas.**
- 3.3. Andamios metálicos tubulares.**
- 3.4. Andamios colgados.**
- 3.5. Torrete de hormigonado.**
- 3.6. Escaleras de mano.**
- 3.7. Puntales telescópicos.**

3.1. ANDAMIOS. NORMAS DE SEGURIDAD EN GENERAL.

A.- RIESGOS MÁS COMUNES.



- ❑ Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- ❑ Caídas al mismo nivel.
- ❑ Desplome del andamio.
- ❑ Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- ❑ Golpes y Atrapamientos por objetos o herramientas.

B.-MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ❑ Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- ❑ Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- ❑ Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyaran sobre tablones de reparto de cargas.
- ❑ Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- ❑ Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- ❑ Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- ❑ Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- ❑ Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- ❑ Los andamios se inspeccionarán diariamente por el **Encargado de Seguridad**, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.



3.2. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de "V" invertida.

A.- RIESGOS MAS FRECUENTES.

- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- ☐ Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado.

B.- MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las borriquetas siempre se montaran perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- ☐ Las plataformas de trabajo se anclaran perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- ☐ Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas mas de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- ☐ Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre si mas de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- ☐ Los andamios se formaran sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de estas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- ☐ Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.
- ☐ Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- ☐ Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm., y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- ☐ Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.



3.3.-ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el **Andamio Metálico Tubular** está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

A.- RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Atrapamientos durante el montaje.
- ☐ Caída de objetos.
- ☐ Golpes por objetos.
- ☐ Sobreesfuerzos.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- ☐ No se iniciara un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- ☐ Las barras, módulos tubulares y tablones, se izaran mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
- ☐ Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- ☐ Las uniones entre tubos se efectuaran mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- ☐ Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- ☐ Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- ☐ Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- ☐ Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- ☐ Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- ☐ Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyaran sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- ☐ La comunicación vertical del andamio tubular quedara resuelta mediante la



utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

- ❑ Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- ❑ Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- ❑ Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- ❑ Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- ❑ Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- ❑ Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- ❑ Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- ❑ Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- ❑ Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- ❑ Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

C.-PROTECCIONES PERSONALES PARA USO DE ANDAMIOS.

- ❑ Casco de polietileno CERTIFICADO
- ❑ Botas de seguridad (según casos).
- ❑ Arnés de seguridad.
- ❑ Trajes para ambientes lluviosos.



3.4.-ANDAMIOS METÁLICOS COLGADOS

Se debe considerar para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el **Andamio Metálico COLGADO** está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (Pescantes, Aparejo de elevación o Trócola, Plataforma de trabajo y cable de acero, etc.).

A.- RIESGOS MAS FRECUENTES.

- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Atrapamientos durante el montaje.
- ☐ Caída de objetos.
- ☐ Golpes por objetos.
- ☐ Sobreesfuerzos.
- ☐ Vértigos o Mareos.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Durante el montaje de los andamios Colgados se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
- ☐ No se iniciaran si antes No se ha realizado una prueba de carga.
- ☐ Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- ☐ Las uniones entre las plataformas de trabajo se efectuarán mediante pasadores metálicos, en evitación de que en el supuesto caso de fallo del mecanismo de accionamiento o del cable se queden en forma de "V", y no se abran, según los modelos comercializados.
- ☐ Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- ☐ Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- ☐ Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- ☐ Los Pescantes serán de Marca Comercial de reconocido prestigio, y estarán perfectamente anclados al forjado.
- ☐ Tendrán una longitud máxima de 8,00 mtrs la andamiada, ósea tres módulos.
- ☐ Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- ☐ Las cargas se darán por los forjados y solamente la necesaria.
- ☐ Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- ☐ Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

C.-PROTECCIONES PERSONALES PARA USO DE ANDAMIOS.

- ☐ Casco de polietileno CERTIFICADO
- ☐ Botas de seguridad (según casos).
- ☐ Arnés de seguridad.
- ☐ Cuerda de 10 mm. Con dispositivo anticaídas.
- ☐ Guantes de goma o cuero



3.5. TORRETA O CASTILLETE DE HORMIGONADO.

Entiéndase como tal una pequeña plataforma auxiliar que suele utilizarse como ayuda para que el trabajador se sitúe a la altura del hormigonado de los pilares o elementos singulares, normalmente suele ser metálica.

A.- RIESGOS MAS COMUNES.

- ☐ Caídas de personas a distinto nivel.
- ☐ Golpes por el cangilón de la grúa.
- ☐ Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las plataformas presentaran unas dimensiones mínimas de 1'10 por 1'10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).
- ☐ La plataforma dispondrá de una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.
- ☐ El ascenso y descenso de la plataforma se realizara a través de una escalera.
- ☐ Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los "castilletes de hormigonado" durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
- ☐ Los "castilletes de hormigonado" se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y mas segura.

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Casco de polietileno homologado.
- ☐ Calzado antideslizante.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Gafas antiproyecciones.



3.6. ESCALERAS DE MANO METÁLICAS O DE MADERA.

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "**prefabricación rudimentaria**" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedir las en la obra.

A.-RIESGOS MAS COMUNES.

- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Caídas a distinto nivel.
- ☐ Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- ☐ Vuelco lateral por apoyo irregular.
- ☐ Rotura por defectos ocultos.
- ☐ Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- ☐ Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- ☐ Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura, hacia la mitad de su altura, de cadenilla
- ☐ Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- ☐ Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- ☐ Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso y sobrepasarán en 1,00 mtrs. la altura a salvar.
- ☐ Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- ☐ Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Calzado antideslizante.



3.7 PUNTALES METALICOS TELESCOPICOS.

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador - estructurista, bien por el peonaje o para montar las BARANDILLAS de protección de huecos.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar esta en proporción directa con el nivel de la seguridad.

A.- RIESGOS MÁS COMUNES.

- ☐ Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- ☐ Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- ☐ Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- ☐ Golpes y atrapamientos en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- ☐ Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- ☐ Rotura del puntal por fatiga del material.
- ☐ Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- ☐ Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- ☐ Los puntales se izaran (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- ☐ Los puntales de tipo telescópico se transportaran a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- ☐ El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizara uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.
- ☐ Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de oxido, pintados, etc.).
- ☐ Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- ☐ Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Casco de polietileno
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Cinturón de seguridad.
- ☐ Botas de seguridad.



4.- EQUIPOS TECNICOS EMPLEADOS EN ESTA OBRA.

Se prevé, como Equipos Técnicos para la realización de las diferentes unidades de obra los siguientes elementos:

- 4.1. Maquinaria en general.
- 4.2. Maquinaria para el Movimiento de tierras en general.
 - Pala cargadora.
 - Retroexcavadora.
 - Camión basculante.
- 4.3. Grúa.
- 4.4. Hormigonera.
- 4.5. Sierra circular de mesa.
- 4.6. Vibrador.
- 4.7. Soldadura eléctrica.
- 4.8. Maquinaria herramienta en general.
- 4.9. Herramientas manuales.

4.1 MAQUINARIA EN GENERAL.

A.- RIESGOS MAS FRECUENTES

- ☐ Vuelcos.
- ☐ Hundimientos.
- ☐ Choques.
- ☐ Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- ☐ Ruido.
- ☐ Explosión e incendios.
- ☐ Atropellos y atrapamientos.
- ☐ Cortes.
- ☐ Golpes y proyecciones.
- ☐ Contactos con la energía eléctrica.
- ☐ Los inherentes al propio lugar de utilización.
- ☐ Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

- ☐ Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, o cualquier elemento móvil, estarán dotados de **Carcasas protectoras antiatrapamientos** (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- ☐ Los motores eléctricos estarán cubiertos de Carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- ☐ Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por Carcasa protectoras antiatrapamientos.
- ☐ Las maquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda:

"MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".



- ☐ Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada maquina o maquina-herramienta.
- ☐ Las maquinas que no sean de sustentación manual se apoyaran siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- ☐ Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- ☐ Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- ☐ Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- ☐ Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- ☐ Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionaran como mínimo una vez a la semana por el Vigilante de Seguridad, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenara la sustitución de aquellos que tengan mas del 10% de hilos rotos.
- ☐ Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de **"Pestillo de seguridad"**.
- ☐ Todos los aparatos de izado de cargas llevaran impresa la carga máxima que pueden soportar.
- ☐ Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- ☐ Todas las maquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- ☐ Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Gafas de seguridad antiproyecciones.
- ☐ Cascos para Ruido.



4.2 MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Se prevé, como Maquinaria para efectuar la Excavación del Sótano o el Movimiento de tierras la siguiente Maquinaria:

PALA CARGADORA, RETROEXCAVADORA Y CAMIONES BASCULANTES.

A.- RIESGOS MAS COMUNES.

- ☐ Vuelcos y atrapamientos.
- ☐ Choques entre Máquinas.
- ☐ Atropellos a personas y atrapamientos.
- ☐ Ruido, Vibraciones, y Polvo ambiental.
- ☐ Caídas al subir y bajar de las Máquinas.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN GENERAL.

- ☐ Las maquinas para los Movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- ☐ Las maquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- ☐ **Se prohíbe** trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- ☐ **Se prohíbe** en esta obra, el transporte de personas sobre las maquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- ☐ Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- ☐ **Se prohíbe** en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las maquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- ☐ **Se prohíbe** el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

PALA CARGADORA y RETROEXCAVADORA.

- ☐ No se admitirán en esta obra maquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- ☐ Se prohíbe que los conductores abandonen la Máquina con el motor en marcha, con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.



- ❑ La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- ❑ Se prohíbe transportar, o izar personas en el interior de la cuchara.
- ❑ Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas **de luces y bocina de retroceso**.
- ❑ **Se prohíbe arrancar el motor** sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- ❑ Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- ❑ Se prohíbe en esta obra utilizar la Retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

CAMION BASCULANTE.

- ❑ Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- ❑ La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- ❑ Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- ❑ Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- ❑ Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

C.- PROTECCIONES PERSONALES PARA LOS CONDUCTORES.

- ❑ Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- ❑ Gafas de seguridad.
- ❑ Guantes de cuero.
- ❑ Protectores auditivos.



4.3 GRÚA.

Se utilizarán distintos tipos de grúas autocargantes y grúas móviles de distintas toneladas.

A.-RIESGOS MÁS COMUNES.

- ☐ Caídas al mismo nivel, por derrumbe de la Grúa - Torre.
- ☐ Caídas a distinto nivel, del personal.
- ☐ Cortes, golpes y atrapamientos por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- ☐ Sobre esfuerzos.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- ☐ Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las grúas, se ubicaran en el lugar señalado en los planos que completan este **Estudio de Seguridad y Salud, o el PLAN de Seguridad y Salud**, realizado por la Empresa Constructora..
- ☐ La grúa, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- ☐ Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10% de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.
- ☐ Las grúa a utilizar en esta obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con Pestillo de Seguridad.
- ☐ Se prohíbe en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa.
- ☐ En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa, hasta pasado el riesgo de agresión eléctrica.
- ☐ Se paralizarán los trabajos con la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.
- ☐ La grúa estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga (para el gancho) y de desplazamiento de carga (para la pluma), en prevención del riesgo de vuelco.
- ☐ **No intente** izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- ☐ **No intente** "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- ☐ **No intente** balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo la caída a sus compañeros que la reciben.
- ☐ **No eleve cargas mal flejadas**, pueden desprenderse sobre sus compañero durante el transporte y causar lesiones.
- ☐ **No permita la utilización de eslingas** rotas o defectuosas para colgar las cargas



del gancho de la grúa. Evitar accidentes.

- ❑ ***No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.***

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ❑ Casco de polietileno.
- ❑ Ropa de trabajo.
- ❑ Botas de seguridad.
- ❑ Cinturón de seguridad con Arnés para los trabajos en altura.

4.4. HORMIGONERA ELECTRICA o de GASOIL.

A.- RIESGOS MÁS COMUNES.

- ❑ Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- ❑ Contactos con la energía eléctrica.
- ❑ Sobreesfuerzos.
- ❑ Golpes por elementos móviles.
- ❑ Polvo y Ruido ambiental.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ❑ Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes -, para evitar los riesgos de Atrapamiento.
- ❑ La Carcasa y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- ❑ La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- ❑ Las operaciones de limpieza directa - manual, se efectuaran previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- ❑ El cable de corriente será de tres hilos y de 1.000 voltios.

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ❑ Casco de polietileno.
- ❑ Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- ❑ Guantes de goma o P.V.C.
- ❑ Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- ❑ Trajes impermeables, en caso de lluvia.



4.5. SIERRA CIRCULAR DE MESA.

Se trata de una maquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquier oficio que la necesite, sobre todo Encofradores.

A.- RIESGOS MÁS COMUNES.

- ☐ Cortes.
- ☐ Golpes y Atrapamientos por objetos.
- ☐ Proyección de partículas y emisión de polvo.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- ☐ Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - ◆ Carcasa de cubrieron del disco.
 - ◆ Cuchillo divisor del corte.
 - ◆ Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - ◆ Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - ◆ Interruptor de estanco.
 - ◆ Toma de tierra.
- ☐ Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los períodos de inactividad.
- ☐ La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- ☐ Se limpiara de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Gafas de seguridad antiproyecciones.
- ☐ Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Guantes de cuero (preferible muy ajustados).



4. 6.- VIBRADOR DE AGUJA PARA TRABAJOS DE HORMIGON.

Se trata de una Máquina usada por los Estructuristas, para vibrar el Hormigón.

A.-RIESGOS MÁS COMUNES.

- ☐ Descargas eléctricas.
- ☐ Caídas desde altura durante su manejo.
- ☐ Caídas a distinto nivel del vibrador.
- ☐ Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- ☐ Vibraciones.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- ☐ Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- ☐ El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- ☐ Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Ropa de trabajo.
- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Botas de goma.
- ☐ Guantes de seguridad.
- ☐ Gafas de protección contra salpicaduras.

4.7.- SOLDADURA POR ARCO o (SOLDADURA ELECTRICA).

A.- RIESGOS MAS COMUNES.

- ☐ Caída desde altura.
- ☐ Caídas al mismo nivel.
- ☐ Atrapamientos entre objetos.
- ☐ Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- ☐ Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- ☐ Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- ☐ Quemaduras.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Proyección de partículas.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- ☐ Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- ☐ El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.



- ☐ No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de Demas. Evitar el riesgo de electrocución.
- ☐ Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- ☐ No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial.
- ☐ Espere a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- ☐ Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- ☐ Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- ☐ Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- ☐ Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- ☐ Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- ☐ Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- ☐ Guantes de cuero.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Manguitos, Polainas, y Mandil de cuero.
- ☐ Cinturón de seguridad clase A y C.



4.8.- MAQUINAS-HERRAMIENTA EN GENERAL.

se prevé, como Maquinas Herramientas para la realización de las diferentes unidades de obra los siguientes elementos:

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: **Taladros, Rozadoras, Cepilladoras metálicas, Sierras, etc., de una forma muy genérica.**

A.- RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- ☐ Golpes y Cortes por proyección de fragmentos.
- ☐ Quemaduras.
- ☐ Caída de objetos.
- ☐ Contacto con la energía eléctrica.
- ☐ Vibraciones.
- ☐ Ruido.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las maquinas - herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- ☐ Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el Atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- ☐ Las maquinas - herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- ☐ Las maquinas - herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- ☐ Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Casco de polietileno.
- ☐ Guantes de Cuero o de P.V.C.
- ☐ Botas de Seguridad , de goma o P.V.C.
- ☐ Gafas de seguridad antiproyecciones.
- ☐ Protectores auditivos.
- ☐ Mascarilla filtrante.
- ☐ Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.



4. 9.- HERRAMIENTAS MANUALES.

se prevé, como Herramientas Manuales, para la realización de las diferentes unidades de obra los siguientes elementos, y son las usadas por la mayoría de los oficios y de los industriales.

A.- RIESGOS MÁS COMUNES.

- ☐ Golpes y Cortes en las manos y los pies.
- ☐ Proyección de partículas.
- ☐ Caídas al mismo o a distinto nivel.

B. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

- ☐ Las herramientas manuales se utilizaran en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- ☐ Antes de su uso se revisaran, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- ☐ Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- ☐ Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

C.- PROTECCIONES PERSONALES.

- ☐ Cascos.
- ☐ Botas de seguridad.
- ☐ Guantes de cuero o P.V.C.
- ☐ Gafas contra proyección de partículas.
- ☐ Cinturones de seguridad, en todos los trabajos de altura.
- ☐ Comprobar, Diferenciales, Magnetotérmicos y Tierra

5.- LOCALIZACION E IDENTIFICACION DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN EVITARSE.

5.1. RIESGOS GRAVES DE SEPULTAMIENTO.

5.2. RESGOS GRAVES DE HUNDIMIENTO.

5.3. RIESGOS GRAVES DE CAIDA DE ALTURA.

5.4. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS.

5.5. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES BIOLOGICOS.

5.6. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES HIGIENICOS.



5.7. RIESGOS EN MAQUINARIA Y EQUIPOS.

5.8. RIESGOS RELATIVOS A LOS MEDIOS AUXILIARES.

5.9. MEDIOS DE PROTECCION COLECTIVA.

5.10. MEDIOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

5.1. RIESGOS GRAVES DE SEPULTAMIENTO.

Existe Riesgo grave de sepultamiento en las siguientes fases de obra:

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACIONES.

Debido al tipo de terreno y a la gran extensión del Movimiento de Tierras, y aunque la profundidad de excavación no es importante hay que acotar la zona y tantear el terreno después de un cambio de las condiciones meteorológicas en el momento de la realización de la excavación.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Realización de Inspección de los terrenos.
- ☐ Observar cada mañana el estado de las paredes.
- ☐ No trabajar en tiempo lluvioso.
- ☐ Entibación en caso necesario durante la excavación y cimentación.

ESTRUCTURA.

Desencofrado incorrecto.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Realización de Inspección del Encofrado y del estado del hormigón antes de proceder al desencofrado.
- ☐ Observar el estado de los Puntales.

ALBAÑILERIA.

Si durante la realización de los trabajos de tabiquerías interiores o cerramientos de fachadas hubiese vientos superiores a 60 km./h.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Se suspenderán los trabajos de inmediato, y los tabiques realizados NO servirán para protegerse, se apuntalarán en evitación de que se demuelan.

5.2. RIESGOS GRAVES DE HUNDIMIENTO

Durante la realización de la **Cimentación y Estructura.**

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Uso adecuado del sistema de apuntalamiento, de forjados.
- ☐ Uso adecuado de plataformas de trabajo.

Durante la realización de la **Cubierta inclinada.**

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Poner plataformas rígidas, sobre los tableros de bardos.



- ☐ Uso de Cinturón de Seguridad con Arnés.
- ☐ Uso de Cable de "Linea de vida"

5.3. RIESGOS GRAVES DE CAIDAS DE ALTURA.

Durante la realización de la **Cimentación y Estructura.**

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Uso de Cinturones de Seguridad con Arnés, para impedir la caída.
- ☐ Uso de Redes de Poliamida para **limitar** la caída de altura.
- ☐ Uso de Doble mallazo en huecos de ascensor.
- ☐ Uso de Red en Patios.

Durante la realización de la **Cubierta.**

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Uso de Cinturón de Seguridad con Arnés.
- ☐ Uso de Barandillas resistentes en perímetro de forjado.
- ☐ Uso de Plataforma de descarga de materiales.

5.4. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS.

Durante la realización de la **Red de Saneamiento exterior.**

Derivados del Amianto.

Sustitución de los materiales por otros similares en PVC.

Durante la realización de la **Cimentación y Estructura, contacto con el cemento.**

Derivados del contacto con el Cemento .

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Uso de Botas de Caña alta, en hormigonado.
- ☐ Uso de Guantes en hormigonado.
- ☐ Uso de gafas en hormigonado.

Durante la realización de la **Albañilería - Revestimientos, contacto con Cemento y Yeso.**

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Uso de Guantes en Revestimientos, yesos, cementos, solados y alicatados.
- ☐ Uso de Gafas en revestimientos de yesos y cementos.

Durante la realización de los **Lacados y Pinturas, contacto con atmósferas agresivas.**

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS

- ☐ Uso de Mono de trabajo.
- ☐ Uso de GAFAS protectoras.
- ☐ Uso de Guantes.
- ☐ Uso de Mascarillas con filtros.



5.5. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES BIOLÓGICOS.

Durante la realización de la **Cimentación y Estructura**.

Contacto con materiales en estado de corrosión

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- ☐ Uso de Equipos de Protección Individual.
- ☐ Uso de Vacunación antitetánica.

Durante la realización de la **ALBAÑILERÍA en general**.

Contacto con materiales en estado de corrosión

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- ☐ Uso de Equipos de Protección Individual.
- ☐ Uso de Vacunación antitetánica.

5.6. RIESGOS POR EXPOSICION A AGENTES HIGIENICOS.

Durante la realización toda la realización de la obra.

Ruido, Vibraciones, Temperatura, Radiaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

- ☐ Uso de Equipos de Protección Individual.
- ☐ Estudiar la ubicación de los tajos.
- ☐ Formar a los trabajadores.

5.7. RIESGOS EN MAQUINARIAS Y EQUIPOS.

PALA CARGADORA, usada en Excavaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS.

- ☐ Tener la acreditación CE
- ☐ Revisión periódica de la Maquinaria.
- ☐ No permanecer en su radio de giro.
- ☐ Cumplir las especificaciones del fabricante.

GRUA, usada como máquina de elevación de Materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS.

- ☐ Tener la acreditación CE
- ☐ Revisión periódica de la Maquinaria.
- ☐ No permanecer en su radio de giro, durante el transporte de materiales.
- ☐ Cumplir las especificaciones del fabricante.



5.8 RIESGOS RELATIVOS A MEDIOS AUXILIARES.

ANDAMIOS, BORRIQUETAS, MODULARES Y SUSPENDIDOS.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS.

- ☐ Estado de uso en buenas condiciones técnicas.
- ☐ Realización de prueba de carga.
- ☐ Uso de Cinturones en trabajos a más de 2,00 mts. De altura.
- ☐ Cumplir el RD 1215/97. Equipos de Trabajo.
- ☐ Cumplir el RD 1627/97. Anexo IV, apartado C.

ESCALERAS móviles.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS.

- ☐ Estado de uso en buenas condiciones técnicas.
- ☐ Cumplir Título II de la Ordenanza de S.H. Trabajo.
- ☐ Uso de Cinturones en trabajos a más de 2,00 mts. De altura.
- ☐ Cumplir el RD 1215/97. Equipos de Trabajo.

5.9 MEDIOS DE PROTECCION COLECTIVA.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS.

- ☐ Formación - Información a los equipos de trabajo.
- ☐ Marquesina en Primer forjado.
- ☐ Redes con soporte tipo Horca, con certificado AENOR.
- ☐ Redes horizontales.
- ☐ Barandillas resistentes.
- ☐ Extintor en caseta de obra.
- ☐ Lo especificado en cada Fase de obra en el apartado 1.7.

5.10 MEDIOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECIFICAS.

- ☐ Formación - Información a los equipos de trabajo.
- ☐ Uso de EPI con Certificado "CE".
- ☐ Entrega personalizada y por escrito a cada trabajador.



6. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS POSTERIORES.

Se prevé, las siguientes condiciones de Seguridad y Salud para trabajos posteriores.

- 6.1 CRITERIOS DE SEGURIDAD Y SALUD UTILIZADOS.
- 6.2 LEGISLACION VIGENTE.
- 6.3 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO.
- 6.4 PRECAUCIONES, CUIDADOS Y MANUTENCION.

6.1 CRITERIOS DE SEGURIDAD Y SALUD UTILIZADOS.

La utilización de los medios de Seguridad y Salud, responderá a las necesidades en cada momento, surgida mediante la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación del edificio se lleven a cabo.

6.2 LEGISLACION VIGENTE.

Se tendrá en cuenta la reglamentación vigente de ámbito estatal, autonómico y local, relativo a la ejecución de los trabajos que deben realizarse para llevar a cabo los cuidados, manutención, repasos y reparaciones durante el proceso del Edificio, así como las correspondientes condiciones de seguridad y salud a tener en cuenta en estas actividades.

Esta lista no es limitativa y se deberá actualizar tal y como vayan entrando en vigor la nueva normativa. Los ámbitos de cobertura serán definidos por la normativa vigente en cada momento.

6.3 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO.

Durante el uso del conjunto edificado de el Edificio se evitarán por parte de los **Propietarios** aquellas actuaciones que puedan alterar las condiciones iniciales para las que fue previsto y, por tanto, producir deterioros o modificaciones sustanciales en su funcionalidad y en la Seguridad del Edificio.

6.4 SEGURIDAD, CUIDADOS Y MANUTENCION.

6.4.1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

Medidas preventivas.

- Evitar erosiones en el terreno.
- No modificar los perfiles de los terrenos.
- Evitar fugas de canalizaciones o de evacuaciones de aguas.

Seguridad y Cuidados.

- Limpieza de la cuenca de vertidos y recogida de aguas.
- Limpieza de Drenes.



Limpieza de arquetas y sumideros.
Inspeccionar muros de contención después de lluvias.
Comprobar el estado y relleno de las juntas.
Riegos de limpieza.

6.4.2 CIMENTACIONES.

Medidas preventivas:

No realizar modificaciones de entorno que varíen las condiciones del terreno.
No modificar las características formales de la cimentación.
No variar la distribución de cargas y de solicitudes.

Seguridad y Cuidados.

Vigilar posibles lesiones en la cimentación.
Vigilar el estado de los materiales.
Comprobar el estado y relleno de las juntas.

6.4.3 ESTRUCTURAS.

Medidas preventivas:

No realizar modificaciones de los elementos estructurales.
Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.
No variar la distribución de cargas y de solicitudes.
No abrir huecos en los forjados.
No sobrepasar las sobrecargas previstas.

Seguridad y Cuidados.

Vigilar posibles apariciones de grietas, flechas, desplomes, etc..
Vigilar el estado de los materiales.
Comprobar el estado y relleno de las juntas.
Limpieza de los elementos estructurales vistos, con los elementos de seguridad.

6.4.5 CERRAMIENTOS EXTERIORES.

Medidas preventivas:

No fijar elementos pesados ni cargar o transmitir empujes sobre el crecimiento.
Evitar humedades permanentes en las fachadas.
No realizar oquedades o rozas que disminuyan la sección del crecimiento.
No abrir huecos en los cerramientos.

Seguridad y Cuidados.

Vigilar la aparición de grietas, desplomes o cualquier anomalía.
Vigilar el estado de los materiales.
Comprobar el estado de los rellenos de las juntas.
Limpieza de fachada por Empresa especializada.
Inspección de los elementos fijos de Seguridad.

6.4.5 CUBIERTAS.

Medidas preventivas:

No cambiar las características formales, ni las sobrecargas previstas.
No recibir elementos que perforen la impermeabilización.
No situar elementos que dificulten el normal desagüe de la cubierta.



Seguridad y Cuidados.

Limpieza de canalones, limahoyas, cazoletas y sumideros, con Cinturón de Seguridad.
Inspección del pavimento de la cubierta y azoteas.
Inspección de los faldones de los tejados, con Cinturón de Seguridad.
Limpieza del pavimento de la azotea.
Inspección de los elementos fijos de seguridad.

6.4.6 PARTICIONES Y REVESTIMIENTOS.

Medidas preventivas:

No fijar elementos pesados ni cargar o transmitir empujes sobre la tabiquería.
Evitar humedades permanentes en las tabiquerías o particiones.
No realizar oquedades o rozas que disminuyan la sección de las tabiquerías.
No abrir huecos.

Seguridad y Cuidados.

Vigilar la aparición de grietas, desplomes o cualquier anomalía.
Vigilar el estado de los materiales.
Comprobar el estado de los rellenos de las juntas.
Comprobar la aparición de alguna grieta.

6.4.7 CARPINTERIAS HUECOS- PERSIANAS

Medidas preventivas:

No apoyar sobre la carpintería elementos que puedan dañarla.
No sujetar elementos extraños a ella.

Seguridad y Cuidados.

Comprobar la estanqueidad en carpinterías exteriores, con Cinturón de Seguridad.
Comprobar los dispositivos de apertura y cierre de ventanas y puertas.
Comprobar la sujeción de los vidrios.
Reparación de Persianas desde el interior, con ventana cerrada.

6.4.8 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.

Medidas preventivas:

No apoyar sobre barandillas elementos para subir cargas.
No fijar sobre barandillas y rejas elementos pesados.

Seguridad y Cuidados.

Vigilar las uniones, los anclajes, fijaciones, etc.
Vigilar el estado de las persianas, cierres, etc.
Vigilar el estado de los materiales.
Limpieza y pintado en su caso de los mismos desde el interior.

6.4.9 INSTALACION DE FONTANERIA.

Medidas preventivas:

Cerrar los sectores afectados antes de manipular la red.
Evitar modificaciones en la instalación.
No hacer trabajar motores en vacío.



Cerrar el suministro de agua en ausencias prolongadas.

Seguridad y Cuidados.

- Comprobar las llaves de desagüe.
- Comprobar la estanqueidad de la red.
- Comprobar el estado de las griferías y llaves de paso.
- Vigilar el estado de los materiales.
- Los motores se manipularán desconectando la Red.

6.4.10. INSTALACION DE EVACUACION DE AGUAS.

Medidas preventivas:

- No verter productos agresivos, ni biodegradables a la red general sin tratamiento.
- Evitar modificaciones en la red.
- Limpiar una vez al año la compuerta de la Válvula de desagüe general.

Seguridad y Cuidados.

- Limpieza de arquetas y sumideros.
- Limpieza de los pozos de registro por Empresa especializada.
- Comprobar funcionamiento de los botes sinfónicos.
- Vigilar la estanqueidad de la red.

6.4.11. INSTALACION DE EVACUACION DE HUMOS, GASES Y VENTILACION.

Medidas preventivas:

- Evitar modificaciones en la instalación.
- No conectar nuevas salidas a los conductos en servicio.
- No condenar ni cerrar las rejillas de entrada de aire.

Seguridad y Cuidados.

- Comprobar estanqueidad de la instalación.
- Limpieza de conductos, rejillas y extractores.
- Vigilar el estado de los materiales.

6.4.12. INSTALACION DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.

Medidas preventivas:

- Evitar modificaciones en la instalación.
- Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.
- Desconectar la red en ausencias prolongadas.
- No aumentar el potencial en la red por encima de las previsiones.
- Evitar humedades permanentes.

Seguridad y Cuidados.

- Comprobar los dispositivos de Protección, Diferenciales y Magnetotermicos.
- Comprobar la instalación de tierra.
- Comprobar el aislamiento de las instalaciones interiores.
- Limpieza de las luminarias.
- Vigilar el estado de los materiales.

6.4.13. INSTALACION DE AUDIOVISUALES.

Medidas preventivas:

- Evitar modificaciones en la instalación.



Comprobar el estado de las conexiones en los puntos de registro.
Evitar humedades permanentes.

Seguridad y Cuidados.

Comprobar la fijación de los mástiles de antenas por Empresa Especializada.
Comprobar el estado de las conexiones en puntos de registro.
Vigilar el estado de los materiales.
Comprobar los elementos fijos de Seguridad.

6.4.14 INSTALACION DE INCENDIOS

Medidas preventivas:

No poner elementos que obstaculicen el uso de las Instalaciones.
No manipular la instalación por personal No especializado.
Controlar visualmente señalización de Equipos de Incendios.

Seguridad y Cuidados.

Contrato con Servicio Técnico.
Comprobar anualmente los Equipos.
Comprobar estanqueidad de la instalación.
Vigilar el estado de los materiales.

CARTAGENA A 08 septiembre 2013

EL ALUMNO

JOSÉ MARÍA GARIJO MARTINEZ



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





II. PLIEGO DE CONDICIONES.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





PLIEGO DE CONDICIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Edificio a ejecutar estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas, en el proceso constructivo.

INDICE:

- 1. LEGISLACION VIGENTE APLICABLE.**
- 2. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.**
- 3. ORGANIZACIÓN Y DOCUMENTACION DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.**
- 4. CONDICIONES TECNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.**
- 5. CONDICIONES TECNICAS DE LA MAQUINARIA.**
- 6. CONDICIONES TECNICAS DE LA INSTALACION ELECTRICA.**

1. LEGISLACION VIGENTE APLICABLE EN LAS OBRAS.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

En todo el emplazamiento, se aplicarán todas las normas legales (locales y nacionales) en vigor, particularmente las relacionadas con la salud y seguridad de los trabajadores, tales como las que se indican a continuación. Esta lista no es limitativa y se deberá actualizar tal y como vayan entrando en vigor la nueva normativa:

SEGURIDAD INDUSTRIAL:

General:

- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Real Decreto 251/1997, de 21 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento del Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial.
- Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Accidentes graves:

- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.



- Decreto 97/2000, de 14 de julio de 2000, sobre determinación orgánica de las actuaciones y aplicación de las medidas previstas en el Real Decreto 1.254/ 1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (Región de Murcia)
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz Básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Aparatos a presión:

- Artículos y Anexos vigentes del Reglamento de Recipientes a Presión aprobado por Decreto 2443/1969, de 16 de agosto, modificado por Decreto 516/1972, de 17 de febrero.
- Real Decreto 1244/1979, del 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC MIE-AP-1 a ITC MIE-AP-17 del Reglamento de Aparatos a Presión, aprobadas y modificadas por distintas Ordenes Ministeriales.
- Real Decreto 507/1982, de 15 de enero, por el que se modifican los artículos sexto y séptimo del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE, relativa a los Equipos de Presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de Aparatos a Presión.

Aparatos elevadores:

- Orden de 30 de julio de 1974, que determina las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y normas para la aprobación de sus equipos impulsores.
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Real Decreto 2291/1985, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y mención de los mismos (Artículos en vigor 10 a 15, 19 y 23).
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-AEM-1, a ITC-MIE-AEM-4, del Reglamento de aparatos de elevación, aprobadas y modificadas por distintas Ordenes Ministeriales.



- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 84/528/CEE sobre Aparatos elevadores y de manejo mecánico.

Gases:

- Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.
- Orden de 7 de junio de 1988, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible desde la ITC-MIE-AG 1 a la ITC-MIE-AG 4, salvo la ITC-MIE-AG 10
- Orden de 15 de diciembre de 1988, por la que se aprueban diversas Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento, desde la ITC-MIE-AG 10 hasta la ITC-MIE-AG 15 a 20.
- Real Decreto 1428/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 90/936/CEE, sobre aparatos de gas.
- Real Decreto 276/1995, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1428/1992 de aplicación de la Directiva 90/396/CEE, sobre aparatos de gas.

Instalaciones de Protección contra incendios:

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios y se revisa el Anexo I y los apéndices del mismo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Corrección errores y errata del Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- CTE DB-SI, seguridad en caso de incendios, marzo 2006.

Instalaciones eléctricas:

- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 94/9/CEE, sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
- Resolución de 3 de julio de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban los contenidos esenciales de determinados proyectos y el modelo de certificado como consecuencia de la aprobación por real decreto



842/ 2002, de 2 de agosto, del reglamento electrotécnico para baja tensión.
(Región de Murcia)

Instalaciones Térmicas. Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria:

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Máquinas:

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Resolución de 5 de Julio de 1999 de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se acuerda la publicación de la Lista actualizada de las normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre relativo a las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación (deroga Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, que aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas).
- Resolución de 20 de diciembre de 2000, por la que se modifica el modelo de certificado sobre seguridad en las máquinas. (Región de Murcia)
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a algunas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 604/2006,
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Material eléctrico:

- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 6 de junio de 1989, por la que se desarrolla y complementa el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las Exigencias de Seguridad del Material Eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.



- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero que modifica al Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Resolución de 14 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se hacen públicas las normas armonizadas que satisfacen las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Productos químicos:

- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 2115/1998, de 2 de octubre, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera (declara de aplicación el Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR), Ginebra el 30 de septiembre de 1957).
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RAPQ) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo, y Real Decreto 700/1998 de 24 de abril, por los que se modifica el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Edificación:

- Decreto 3565/1972, de 22 de diciembre, del Ministerio de la Vivienda por el cual se establecen las Normas Tecnológicas de Edificación (NTE).
- Orden de 27 de septiembre de 1974, por la que se desarrolla el Decreto 3565/1972, de 22 de diciembre, sobre Normas Tecnológicas de la Edificación.
- Orden de 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua.
- Real Decreto 1370/1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación. Acciones en la Edificación (NBE-AE/88).
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.



- Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifican, en aplicación de la Directiva 93/68/CE las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
- Real Decreto 1829/1995, de 10 del noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA/95: "Estructuras de acero en la Edificación".
- Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, relativo a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-98).
- Real Decreto 996/1999, de 11 de junio, por el que se modifican el Real Decreto 1177/1992, de 2 de octubre, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón, y el Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Acuerdo de 28 de octubre de 1999, aprobado por la Comisión Permanente del Hormigón, del Ministerio de Fomento, referente a los criterios de aplicación del Art. 1º de la EHE, en relación con la obligatoriedad de sus prescripciones.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Medio Ambiente:

- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP).
- Orden de 15 de marzo de 1963 por la que establecen las Instrucciones para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico (LPAA).
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la Ley 38/1972, Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
- Directiva 84/360/CEE del Consejo, de 28 de junio de 1984, relativa a la Lucha contra la Contaminación Atmosférica procedente de Instalaciones Industriales.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifican parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Real Decreto 1154/1986, de 11 de abril, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.



- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 646/1991, de 22 de abril, sobre limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión.
- Real Decreto 1321/1992, de 30 de octubre, por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia.
- Real Decreto 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de vertidos.
- Directiva 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre, sobre Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire Ambiente.
- Orden de 11 de diciembre de 1997, sobre adecuación de las Industrias y demás actividades, a las exigencias de la normativa ambiental. (Región de Murcia).
- Ley 10/1998, de 21 de abril, sobre Desechos y Residuos Sólidos Urbanos. (Ley de Residuos).
- Decreto 48/1998, de 30 de julio, sobre Protección del Medio Ambiente frente al ruido. (Región de Murcia)
- Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de Evaluación de Impacto Ambiental (transpone Directiva 1997/11/CE, de 3 de marzo).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Decreto 48/2003, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Residuos Urbanos y de Residuos no Peligrosos de la Región de Murcia. (Región de Murcia)
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.



- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Seguridad y Salud Laboral:

- Orden de 9 de marzo de 1971, que aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, (capítulos y artículos no derogados, en vigor).
- Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Orden de 20 de septiembre de 1986, por la que se establece el modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
- Orden de 7 de enero de 1997, por la que se establecen normas complementarias de Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 26 de julio de 1993, por la que se modifican los Art. 2, 3 y 13 de la Orden de 31 de octubre de 1981, y el Art. 2 de la Orden de 7 de enero de 1997, transponiéndose a la legislación española la Directiva del Consejo 91/382/CEE, de 25 de junio.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y Orden de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el Anexo IV del Real Decreto 159/1995.
- Real Decreto 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Resolución de 25 de abril de 1996, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



- Real Decreto 486/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden de 6 de mayo de 1998, por la que se determinan los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo, modificada por Orden de 29 de abril de 1999.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 222/2001, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores en el ámbito de las E.T.T.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Ley 19/2001, de 19 de diciembre, de reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial aprobado por Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.



- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutagénicos.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 290/2004, de 20 de febrero, regula los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Convenios adoptados por la Conferencia Internacional del Trabajo (OIT), 1919-2004, ratificados por España.
- Se tendrán en cuenta las normas de carácter autonómico que sean de aplicación.



2.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

En cumplimiento del Art. 30 de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales:

1º.- **El Empresario Principal** (empresa constructora), designará a uno o varios trabajadores para ocupar la actividad de Prevención de Riesgos profesionales, constituyendo un Servicio de Prevención, o concertará dicho Servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa.

2º.- Los trabajadores designados tendrán capacidad necesaria, disponer de tiempo y de los medios precisos para realizar ésta actividad.

2.1 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Se entiende como Servicios de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores, y a sus representantes y a los órganos de representación especializados (art. 31. Ley 31/95).

2.2 DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes de los trabajadores, con arreglo a la escala establecida en el art. 35.2 de la Ley 31/95 y los criterios señalados en el art. 35.3 del citado texto legal.

2.3 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo Centro de trabajo (OBRA) desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- ☐ Todas las empresas tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva.
- ☐ El Empresario titular del Centro de trabajo, tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (Subcontratas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.
- ☐ La Empresa principal tiene la obligación de vigilar que los Contratistas y Subcontratistas cumplan la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo, tienen también un deber de cooperación, información e instrucción (art. 28 Ley 31/95).



2.4 PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.

Art. 10 del RD 1627/97

Los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- f) La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- g) La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.5 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene MAS de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra son, según el R.D. 1627/97, las siguientes: "Art. 9

- a) *Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad*
- b) *Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el Art. 10 de este R.D.*
- c) *Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del Art. 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.*
- d) *Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.*

El coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra se compromete a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proyecto. Cualquier divergencia entre ellos será presentada ante el promotor.



2.6 DEBERES DE INFORMACION DEL PROMOTOR, DE LOS CONTRATISTAS Y OTROS EMPRESARIOS.

Las funciones a realizar por el Coordinador de Seguridad y Salud se desarrollarán sobre la base de los documentos del Plan de Seguridad, Proyecto de Ejecución y del contrato de obra.

El promotor se encargará de que el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase del proyecto intervenga en todas las fases de elaboración del proyecto y de reparación de la obra.

El promotor, el contratista y todas las empresas intervinientes contribuirán a la adecuada información del Coordinador de Seguridad y Salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/u organizativas, o bien proponiendo medidas alternativas de una eficacia equivalente.

2.7 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS. (Art. 11 de R.D. 1627/97)

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que viene expresada en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y, en particular, las tareas o actividades indicadas en el citado art. 10 del R.D. 1627/97

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y cumplir y hacer cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales y, en particular, las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97, durante la ejecución de la obra, así como informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

También están obligados a atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Serán también responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en su respectivo Plan de seguridad y salud, incluyendo a los trabajadores autónomos que hayan contratado.

Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, según establece el apartado 2 del art. 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades al contratista o a los subcontratistas.

2.8 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTONOMOS Y DE LOS EMPRESARIOS QUE EJERZAN PERSONALMENTE UNA ACTIVIDAD PROFESIONAL EN LA OBRA.

(Art. 12 del R.D. 1627/97)



Los trabajadores están obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular, desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Art. 10 de R.D. 1627/97.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud durante la ejecución de la obra que establece el anexo IV del R.D. 1627/97.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidas en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.
- e) Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo a lo que dispone el R.D. 1215/97, de 18 de julio, por el cual se establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- f) Escoger y utilizar los equipos de protección individual según prevé el R.D. 773/97. De 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la dirección facultativa.
- h) Cumplir lo establecido en el Plan de seguridad y salud.

La maquinaria, los apartados y las herramientas que se utilicen en la obra, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el empresario pondrá a disposición de sus trabajadores.

Los trabajadores autónomos y los empresarios que desarrollan una actividad en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual conformes y apropiados al riesgo que se ha de prevenir y al entorno de trabajo.

2.9 RESPONSABILIDAD, DERECHOS Y DEBERES DE LOS TRABAJADORES

Las obligaciones y derechos generales de los trabajadores son:

- ☐ El deber de obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a seguridad y salud.
- ☐ El deber de indicar los peligros potenciales.
- ☐ La responsabilidad de los actos personales.
- ☐ El derecho de ser informado de forma adecuada y comprensible, y a expresar propuestas en relación a la seguridad y a la salud, en especial sobre el Plan de Seguridad.
- ☐ El derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el apartado 2 del Art. 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ☐ El derecho a dirigirse a la autoridad competente.
- ☐ El derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.



3. ORGANIZACIÓN Y DOCUMENTACION DE LA SEGURIDAD EN OBRA

3.1 PROMOTORA DE LAS OBRAS

El carácter social de las funciones contenidas en éste Estudio de Seguridad y Salud, del Edificio, impone una colaboración plena entre la **Promotora y la Empresa Constructora Principal** que en el momento de la redacción de éste Estudio se desconoce y ésta a su vez con las Empresas auxiliares o Subcontratas, que realizarán por fases la ejecución de la Edificación.

La Empresa Constructora tendrá un Delegado de Prevención, que coordine junto con la Dirección de Obra los medios de Seguridad y Salud Laboral descritos en éste Estudio de Seguridad.

La Propiedad, está obligada a abonar a la Empresa Constructora, previa Certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

3.2. CONSTRUCTORAS.

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El Plan de Seguridad y Salud **SE APROBARA**, antes del inicio de las obras, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

3.3 DIRECCION DE LA OBRA Y COORDINACION DE SEGURIDAD.

La Dirección Facultativa considerará el **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**, como parte integrante de la Ejecución de la Obra, correspondiendo al **COORDINADOR DE SEGURIDAD**.

- ❖ Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- ❖ Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- ❖ Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista .

3.4 PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD.

Antes del inicio de los trabajos en la obra, si existe un único Contratista Principal o Varios Contratistas o empresarios, o Trabajadores autónomos si tienen empleados en la obra, o el Promotor si contrata directamente trabajadores autónomos, habrán de presentar al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución, para su aprobación, un Plan de Seguridad y Salud, preparado en base al Estudio de Seguridad y Salud y al Proyecto de Ejecución de Obra..

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, comunicará la existencia del Plan de Seguridad y Salud aprobado a la Dirección Facultativa de la obra.



3.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento el Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias, habilitado al efecto por el C.O.A.AT de Murcia.
2. El Libro de Incidencias será facilitado por el Colegio Profesional de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Murcia, perteneciendo el técnico que aprobará, si procede el Plan de Seguridad y Salud.
3. El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.
4. **Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el COORDINADOR en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realice la obra.**

3.6 AVISO PREVIO

El AVISO PREVIO se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/97 y **deberá exponerse** en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario con la finalidad de declarar los diferentes aspectos que asumen responsabilidad de cara al cumplimiento de las condiciones de trabajo

3.7 SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el Contratista y los Subcontratistas deben disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad industrial como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hecho nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las Subcontratistas. El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

3.8 FORMACION E INFORMACION A LOS TRABAJADORES

Todo el personal que realice su cometido en las fases de Cimentación, Estructura, Albañilería en general y Oficios diversos, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicaran las normas generales sobre Seguridad e Higiene que en la ejecución de esta obra se van a adoptar. (Ley 31/95).

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, y del Coordinador de Seguridad, se velará para que el personal sea instruido



sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina sean requeridas.

3.9 MEDICINA PREVENTIVA, RECONOCIMIENTOS MEDICOS

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, prelaboral, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

Dicho reconocimiento médico lo pasará la Mutua Patronal correspondiente en cada empresa.

3.10 ELABORACION Y ANALISIS DE UN PARTE DE ACCIDENTE

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

□ PARTE DE ACCIDENTE

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, ATS., Socorrista, Personal de la obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (versiones de los mismos)

Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

□ PARTE DE DEFICIENCIAS:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

□ ESTADISTICAS

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán, con las observaciones



hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para Subsanan las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

3.11 ORGANIZACIÓN DE LAS REUNIONES

REUNIONES DE COORDINACION Y VISITAS DE INSPECCION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL MOMENTO DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra de organizará periódicamente, considerando los riesgos existentes en la obra, las reuniones de coordinación y las visitas a la obra. Establecerá también la lista de los participantes. Cualquier reunión de participación se iniciará con el análisis de los riesgos y de los accidentes producidos durante el período anterior y una evaluación de los riesgos futuros.

Asimismo controlará la difusión de los informes de las reuniones de las reuniones y de las inspecciones de seguridad y salud. De acuerdo con el promotor y los contratistas, garantizará un sistema eficaz de difusión de las informaciones, de las instrucciones y de los documentos en los que se relacionarán las carencias y las situaciones peligrosas.

3.12 DIALOGO SOCIAL

El coordinador velará para que la información a los trabajadores tenga lugar en el seno de las empresas y sea de forma comprensible.

Se encargará en particular de que:

- ☐ Se les informe de todas las medidas tomadas para su seguridad y salud en la obra.
- ☐ Las informaciones sean inteligibles para los trabajadores afectados.
- ☐ Los trabajadores y/o representantes estén informados y consultados sobre las medidas tomadas por el Coordinador de Seguridad y Salud con relación al Plan de Seguridad y Salud, y especialmente sobre las medidas decididas por su empresario para garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores en la obra.
- ☐ Exista una coordinación adecuada entre trabajadores y/o representantes en la obra.

4.-CONDICIONES TECNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

4.1 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL. (E.P.I.)

- ☐ Todas las prendas de Protección Individual (EPI) o elementos de Protección Colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- ☐ Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- ☐ Toda prenda o equipo de protección se ajustará a lo dispuesto en el R.D. 773/97.



4.2 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (S.P.C.)

1. VALLAS DE CIERRE.

- ❑ Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
- ❑ La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.
- ❑ Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:
 - Tendrán 2 metros de altura mínimo.
 - Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
 - La valla se realizará a base de pies de madera y/o elementos verticales metálicos, con mallazo metálico electrosoldado.

2. VISERA DE PROTECCION DEL ACCESO A OBRA Y CAIDAS DE OBJETOS

- o Los trabajadores deberán estar protegidos contra la **caída de objetos** o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
- o La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.
- o Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tablones de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,50 m. y señalizándose convenientemente.
- o Los tablones que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.
- o Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
- o Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3. ESTABILIDAD Y SOLIDEZ

- o Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables.
- o En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.
- o Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.
- o La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección **deberán verificarse previamente a su uso**, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.



4. CAIDAS DE ALTURA

- ❑ La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.
- ❑ Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones
- ❑ **Las plataformas, andamios y pasarelas**, así como **los desniveles, huecos y aberturas** existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a **2 metros**, se protegerán mediante **barandillas u otro sistema de protección colectiva** de seguridad equivalente. **Las barandillas** serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- ❑ **Los trabajos en altura** sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando **dispositivos de protección** colectiva, tales como **barandillas, plataformas o redes de seguridad**. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá **disponerse** de medios de acceso seguros y utilizarse **cinturones de seguridad** con anclaje u otros medios de protección equivalente.

4.3. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

1. SERVICIOS HIGIENICOS

- o En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable.
- o Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.
- o Los vestuarios deberán de ser de fácil acceso, tener las dimensiones **suficientes** y disponer de asientos e **instalaciones que permitan a** cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- o Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- o Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.
- o Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y **apropiados** con agua caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- o Los vestuarios, duchas lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una **utilización** por separado de los mismos.

2. PRIMEROS AUXILIOS

- o Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación.
- o En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de **primeros auxilios**, debidamente señalizado y de fácil acceso.
- o Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.



3.- EXPOSICION A RIESGOS PARTICULARES

- o Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
- o En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

4.4. CONDICIONES TECNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES

1. ENCOFRADOS CONTINUOS

- o La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos o redes de seguridad.
- o Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del Cinturón de Seguridad, en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

2. REDES PERIMETRALES

- o La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral del forjado en los trabajos de estructura y desencofrado, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo horca.
- o Las redes deberán ser de poliamida de alta tenacidad formando malla rombica de 100 mm como máximo, cumplir con la Norma UNE, y poseer el certificado AENOR.
- o La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.
- o La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.
- o Los soportes metálicos estarán constituidos por Horcas de 10x5 o cuadrados de 80x80 preferiblemente, anclados al forjado a través de la base de sustentación según detalles.
- o Las redes se instalarán, como máximo, **seis metros** (equivalentes a dos forjados) por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

3. ESTRUCTURAS METALICAS O DE HORMIGON, ENCOFRADOS Y PIEZAS PREFABRICADAS

- o Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- o Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de **manera que** puedan



soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

4. PLATAFORMAS METÁLICAS PARA RECEPCIÓN DE MATERIALES

- o Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúa-torre sólo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.
- o Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.
- o Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

5. ANDAMIOS Y ESCALERAS

- o **Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse** convenientemente de manera que se evite que **se desplomen** o se desplacen accidentalmente.
- o **Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios** deberán construirse, protegerse y utilizarse de **forma que se evite** que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.
- o **Los andamios** deberán ser inspeccionados por una persona competente:

Antes de su puesta en servicio.

A intervalos regulares en lo sucesivo.

Después de cualquier modificación, **período de no utilización**, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia.

- o **Los andamios** móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
- o **Las escaleras de mano** deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

| |
|---|
| 5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA |
|---|

- o Se cumplirá lo establecido en el RD.1495/86 en el que se aprueba el Reglamento de la Seguridad en las Maquinas, y el RD.1215/97 sobre Utilización de Equipos de Trabajo vinculados a emplear en los distintos tajos vinculados a éste Centro.
- o Todo Equipo Trabajo y Máquinas que se emplee en ésta obra, irá acompañado de:
 - ♦ Instrucciones de USO, extendidas por el fabricante o importador.
 - ♦ Instrucciones técnicas complementarias.
 - ♦ Normas de Seguridad de la Maquinaria.
 - ♦ Placa de Identificación.
 - ♦ Contraseña del marcado "CE" y Certificación de Seguridad.
- o Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como Grúas torre y Hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.
- o El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo



de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

- o Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

1. APARATOS ELEVADORES

- o Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- o Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:
 - Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - Instalarse y utilizarse correctamente.
 - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - Ser manejados por trabajadores cualificados **que hayan recibido una formación adecuada.**
- o En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado **se deberá** colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- o Los aparatos elevadores lo mismo que sus **accesorios no podrán utilizarse** para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

2.- VEHICULOS Y MAQUINARIA PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MANIPULACION DE MATERIALES.

- o Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 - a) Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - b) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - c) Utilizarse correctamente.
- o Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de sierras y manipulación de material s deberán recibir una Formación especial.
- o Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de sierras y manipulación de materiales.
- o Cuando sea adecuado, **las maquinarias para Movimientos de Tierras y manipulación de materiales** deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

3. INSTALACIONES, MAQUINAS Y EQUIPOS

- o Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- o Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:
 - a) Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida



- de lo posible, los principios de la **ergonomía**.
 - b) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - c) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
 - d) Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
- o Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

6. CONDICIONES TECNICAS DE LA INSTALACION ELECTRICA.

- o La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.
- o Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
- o Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener la iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque.
- o Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- o Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- o Cuando existan líneas de tendido eléctrico **aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas** fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas.
- o La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los aparatos correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.
- o Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.
- o Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.
- o Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60°C.
- o Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento.
- o En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corto circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.
- o Los aparatos a instalar son los siguientes:
 - Un interruptor general automático magnetotérmico de corte onnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.



- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmico, de corte omnipolar, con curva térmica de corte.
 - Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementaran con la unión a una misma toma de tierra todas las masas metálicas accesibles.
 - Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos discos.
 - Cable de cobre y picas de Tierra.
- En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

CARTAGENA A 08 septiembre 2013

EL ALUMNO

JOSÉ MARÍA GARIJO MARTÍNEZ



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





III. MEDICION Y PRESUPUESTO.

1. PROTECCIONES INDIVIDUALES.
2. PROTECCIONES COLECTIVAS.
3. PROTECCIONES CONTRA INCENDIOS.
4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.
5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.
6. FORMACIÓN EN SEGURIDAD.
7. **RESUMEN GENERAL.**



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





I. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

| Nº Orden | Descripción | Ud. | Precio Unidad | Importe Euros |
|----------|--|-----|---------------|---------------|
| 1 | UD MONO DE TRABAJO, de una pieza. | 8 | 17.49 € | 139.92 € |
| 2 | UD. CASCO DE SEGURIDAD, con arnés de adaptación, en material resistente al impacto mecánico, homologado. | 8 | 3.50 € | 28.00 € |
| 3 | UD. PANTALLA FACIAL, compuesto por arnés para sujeción al casco y pantalla protección antiimpactos homologada. | 3 | 15.68 € | 47.04 € |
| 4 | UD. GAFAS PROTECTORAS, antiimpacto y homologadas con cristales incoloros. | 8 | 8.00 € | 64.00 € |
| 5 | UD. BOTAS DE SEGURIDAD, par de botas de seguridad con refuerzo metálico en la puntera y plantilla anticlavos. | 8 | 24.00 € | 192.00 € |
| 6 | UD. BOTAS DE AGUA, juego de botas de goma de caña alta con refuerzo metálico en la puntera. | 4 | 7.80 € | 31.20 € |
| 7 | UD. GUANTES DE CUERO, par de guantes piel vacuno. | 20 | 6.00 € | 120.00 € |
| 8 | UD. GUANTES DE GOMA, par guantes de goma. | 8 | 0.76 € | 6.08 € |
| 9 | UD. GUANTES SERRAJE, par guantes de lona para carga y descarga | 8 | 1.05 € | 8.40 € |
| 10 | UD. CHAQUETON IMPERMEABLE, traje de agua de pvc con capucha de trabajo | | 7.50 € | - € |
| 11 | UD. TAPONES AUDITIVOS, par tapones auditivos desechables con hilo. | 50 | 0.35 € | 17.50 € |
| 12 | UD. PROTECTOR AUDITIVO, casco auricular. | 2 | 25.45 € | 50.90 € |
| 13 | UD. MASCARILLA Y FILTROS, para gases, partículas orgánicas. | | 185.00 € | - € |
| 14 | UD. MASCARILLA ANTIPOLVO, de retención mecánica simple. | 20 | 0.25 € | 5.00 € |
| 15 | UD. FAJA PROTECTORA SOBRESFUERZOS, para protección de riñones. | 2 | 25.00 € | 50.00 € |
| 16 | UD. PROTECTOR PARA PUNTERO. | 2 | 6.50 € | 13.00 € |
| 17 | UD. ARNES DE SEGURIDAD, compuesto por arnés de seguridad y cuerda de amarre tipo Spanset o similar | 4 | 150.20 € | 600.80 € |
| 18 | UD. PANTALLA SOLDADURA, pantalla soldadura eléctrica incorporada al casco resistente a la perforación y penetración de un objeto candente. | 1 | 30.10 € | 30.10 € |
| 19 | UD. MANDIL CUERO, mandil de cuero para trabajos de soldadura. | 1 | 12.03 € | 12.03 € |
| 20 | UD. GUANTES DE SOLDADOR, par de guantes de soldadura homologados. | 1 | 11.00 € | 11.00 € |
| 21 | UD. POLAINAS DE CUERO, par polainas de cuero para soldador homologadas. | 1 | 10.60 € | 10.60 € |
| 22 | UD. MANGUITOS DE CUERO, par manguitos de cuero para soldador | 1 | 10.60 € | 10.60 € |
| 23 | UD. PETO REFLECTANTE, peto reflectante rojo o amarillo para trabajos al lado maquinaria y poca visibilidad. | 1 | 14.50 € | 14.50 € |
| 24 | Ropa antiestática, compuesta por pantalón, camisa y chaquetilla. | | 118.00 € | - € |
| 25 | Ropa de abrigo antiestática e ignífuga. | | 80.00 € | - € |
| 26 | Detector de ácido sulfhídrico. | | 118.00 € | - € |
| 25 | UD.TRAJE QUIMICO | | 24.43 € | - € |

TOTAL EUROS

1.462.67 €



II. PROTECCIONES COLECTIVAS.

| Nº Orden | Descripción | Ud. | Precio Unidad | Importe Euros |
|-------------|--|-----|---------------|---------------|
| 1 | Ud. Cartel indicativo de Riesgo. | 2 | 27.56 € | 55.12 € |
| 2 | Malla de balizamiento color naranja (50 ml). | 2 | 15.21 € | 30.42 € |
| 3 | Ml. cinta amarilla/negra con logotipo de empresa, colocada. | | 0.66 € | - € |
| 4 | Ml. cinta roja/blanca con logotipo de empresa, colocada. | | 0.66 € | - € |
| 5 | M2 entablado protección huecos. | 20 | 18.00 € | 360.00 € |
| 6 | Ml. Barandilla metálica protección excavación | | 30.00 € | - € |
| 7 | Ml. vallado de la obra de 2,00 m de altura formado por valla galvanizada sobre postes de hormigón, montaje y desmontaje. | 30 | 12.54 € | 376.20 € |
| 8 | Ud. señal de trafico con soporte y colocación | | 120.20 € | - € |
| 9 | Ud. señal de trafico sin soporte. | | | - € |
| 10 | M2. Red de seguridad en perímetro de forjado. | 120 | 9.80 € | 1.176.00 € |
| 11 | M2. Red de seguridad bajo forjados. | 200 | 2.38 € | 476.00 € |
| 12 | Pasarelas de acceso a tajos. | | 32.50 € | - € |
| 13 | Ud. Línea de vida horizontal textil homologada (20m) | 1 | 50.25 € | 50.25 € |
| 14 | Ud. Línea de vida vertical (retractiles) | 1 | 248.00 € | 248.00 € |
| 15 | Ud. Elemento fiador (tráctel) | | 120.00 € | - € |
| 16 | Ud. Protección en esperas en armaduras de ferralla. | 100 | 0.20 € | 20.00 € |
| 17 | Ud. Tope para camión | | 40.00 € | - € |
| 18 | Hora mano de obra brigada de seguridad | 2 | 12.02 € | 24.04 € |
| 19 | Hora Representante de Seguridad | 10 | 18.03 € | 180.30 € |
| TOTAL EUROS | | | | 2.996.33 € |



III.- EXTINCION DE INCENDIOS

| Nº Orden | Descripción | Ud. | Precio Unidad | Importe Euros |
|----------|--|-----|---------------|---------------|
| 1 | Ud. extintor polvo polivalente ABC 12Kg. | | | - € |
| 2 | Ud. extintor polvo polivalente ABC 9 Kg. | | 90.15 € | - € |
| 3 | Ud. extintor polvo polivalente ABC 6 Kg. | 1 | 60.15 € | 60.15 € |
| 4 | Ud. extintor anhídrido carbónico. | | 120.30 | - € |

TOTAL EUROS 60.15 €

IV.- SERVICIOS HIGIENICOS Y BIENESTAR

| Nº Orden | Descripción | Ud. | Precio Unidad | Importe Euros |
|----------|---|-----|---------------|---------------|
| 1 | Mes alquiler oficinas técnicas. | 6 | 180.30 € | 1.081.80 € |
| 2 | Mes alquiler barracones comedores 20 personas | 6 | 160.15 € | 960.90 € |
| 3 | Ud. mesa de madera para 10 personas | 6 | 100.12 € | 600.72 € |
| 4 | Ud. banco de madera para 5 personas | 2 | 65.05 € | 130.10 € |
| 5 | Ud. recipiente recogida basuras | 1 | 66.15 € | 66.15 € |
| 6 | Mes alquiler barracones vestuarios | 6 | 160.15 € | 960.90 € |
| 7 | Ud. taquillas metálicas con llave. | 8 | 65.11 € | 520.88 € |
| 8 | Mes alquiler casetas de aseo. | 6 | 160.15 € | 960.90 € |
| 9 | Ud. Botellas de agua potable envasada. | 500 | 0.21 € | 105.00 € |
| 10 | Horas brigada de limpieza | 48 | 12.02 € | 576.96 € |
| 11 | P.A. acometida agua, luz y saneamiento | 1 | 360.61 € | 360.61 € |

TOTAL EUROS 6.324.92 €



V.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

| Nº Orden | Descripción | Ud. | Precio Unidad | Importe Euros |
|----------|-----------------------------------|-----|---------------|---------------|
| 1 | Ud. Reconocimiento médico | 8 | 60.43 € | 483.44 € |
| 1 | Ud. Botiquín portátil | 1 | 80.69 € | 80.69 € |
| 2 | Ud. Reposición material sanitario | 1 | 50.05 € | 50.05 € |
| 3 | Mes Servicio Médico | | | - € |

TOTAL EUROS 614.18 €

VI.- FORMACIÓN Y REUNIONES

| Nº Orden | Descripción | Ud. | Precio Unidad | Importe Euros |
|----------|--|-----|---------------|---------------|
| 1 | Ud. Charlas seguridad para nuevo ingreso. | 8 | 40.02 € | 320.16 € |
| 2 | Ud. Reuniones de seguridad Jefe Obra y Técnico con la Propiedad. | 6 | 65.00 € | 390.00 € |
| 3 | Ud. Charlas sobre normas y procedimientos. | 8 | 12.02 € | 96.16 € |

TOTAL EUROS 806.32 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| Nº Capitulo | Descripción | Importe Euros |
|-------------|--|---------------|
| I | PROTECCIONES INDIVIDUALES | 1.462.67 € |
| II | PROTECCIONES COLECTIVAS | 2.996.33 € |
| III | EXTINCION CONTRA-INCENDIOS | 60.15 € |
| IV | SERVICIOS HIGIENICOS Y BIENESTAR | 6.324.92 € |
| V | MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS | 614.18 € |
| VI | FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO | 806.32 € |

TOTAL EUROS 12.264.57 €



IV. PLANOS DE SEGURIDAD.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10. Estudio de Seguridad y Salud





LLAMADAS Y RELACION DE CENTROS A LOS QUE SE ACUDIRA EN CASO DE ACCIDENTE

HOSPITAL PERPETUO SOCORRO

C/ Sebastián Feringán, 12
Tfno: 968 51 05 00
Cartagena

CLÍNICA VIRGEN DE LA CARIDAD

C/ Jorge Juan, 30
Tfno: 968 506 666
30204, Cartagena

HOSPITAL UNIVERSITARIO SANTA LUCIA

C/ Mezquita, S/N
Tfno: 968 128 600
30202, Cartagena

HOSPITAL VIRGEN DEL ROSELL

Paseo. Alfonso XIII, 61
Tfno: 968 32 50 00
Tfno: 968 32 50 60 (Urgencias)
Cartagena

ACCIDENTE GRAVE

Horario 24 horas

AMBULANCIAS:

UVI Móvil (INSALUD)
CRUZ ROJA ESPAÑOLA
AMBULANCIAS MARTINEZ (24 horas).

061
968 50 17 27
968 55 30 97
646 97 34 90
968 12 88 88 / 80

BOMBEROS (24 horas):

EMERGENCIAS:

112

OTROS:

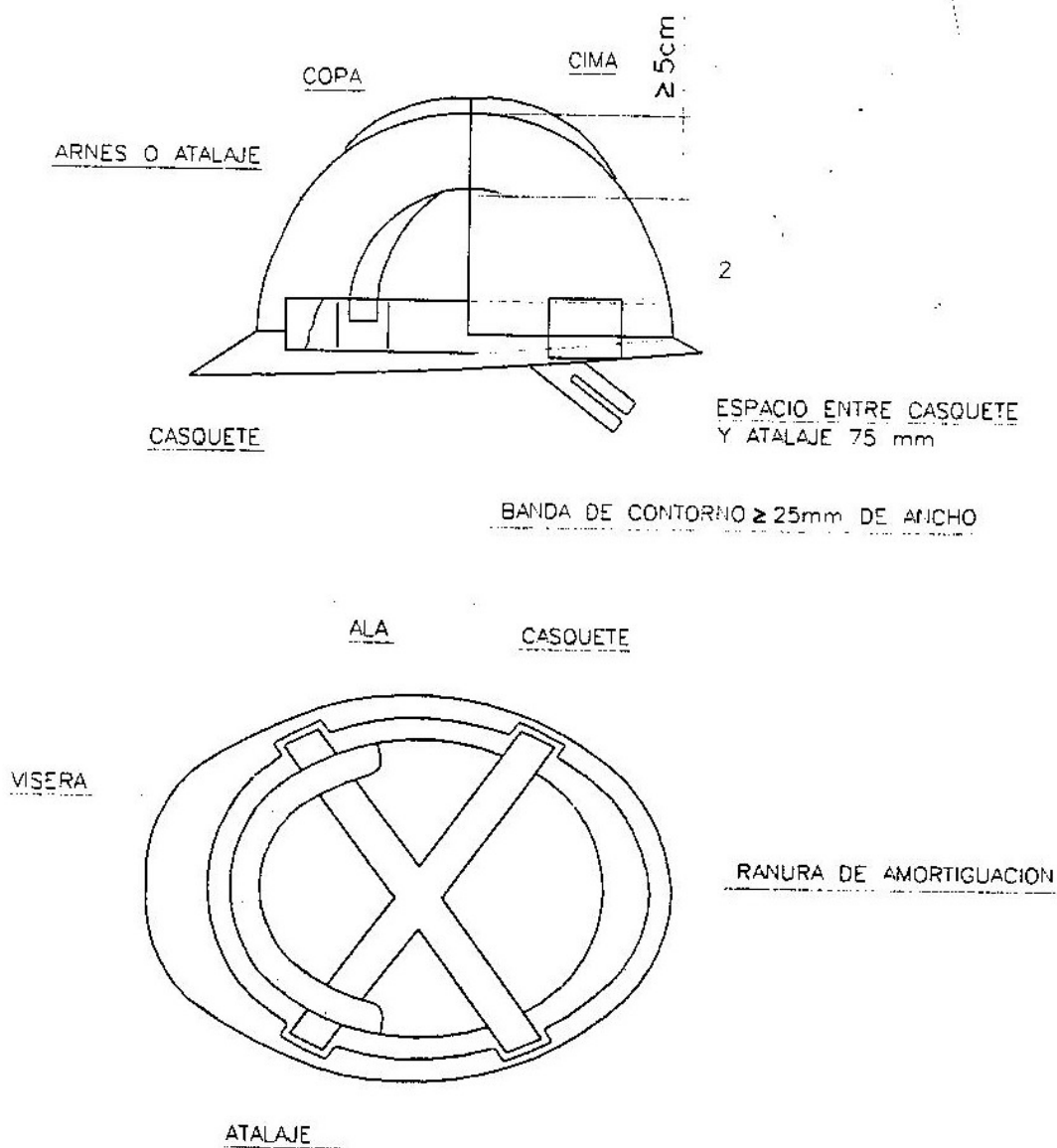
POLICIA NACIONAL:
GUARDIA CIVIL:
PROTECCIÓN CIVIL:
POLICIA MUNICIPAL:

Tfno: 091
Tfno: 062 y 968 50 19 73
Tfno: 968 50 19 73
Tfno: 092

COLOCAR EN SITIO VISIBLE



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



- 1.- MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE
A LAS GRASAS, SALES Y AGUAS
- 2.- NIVEL DE AISLAMIENTO 1000 V.
- 3.- MATERIAL RÍGIDO HIDRÓFUGO Y DE FÁCIL
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN



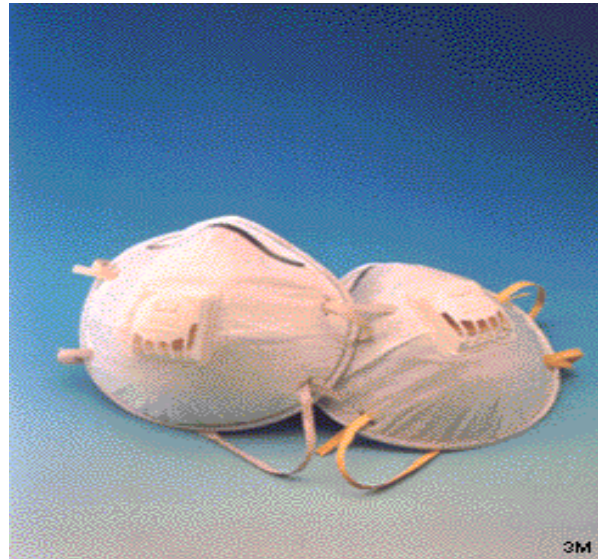
GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS



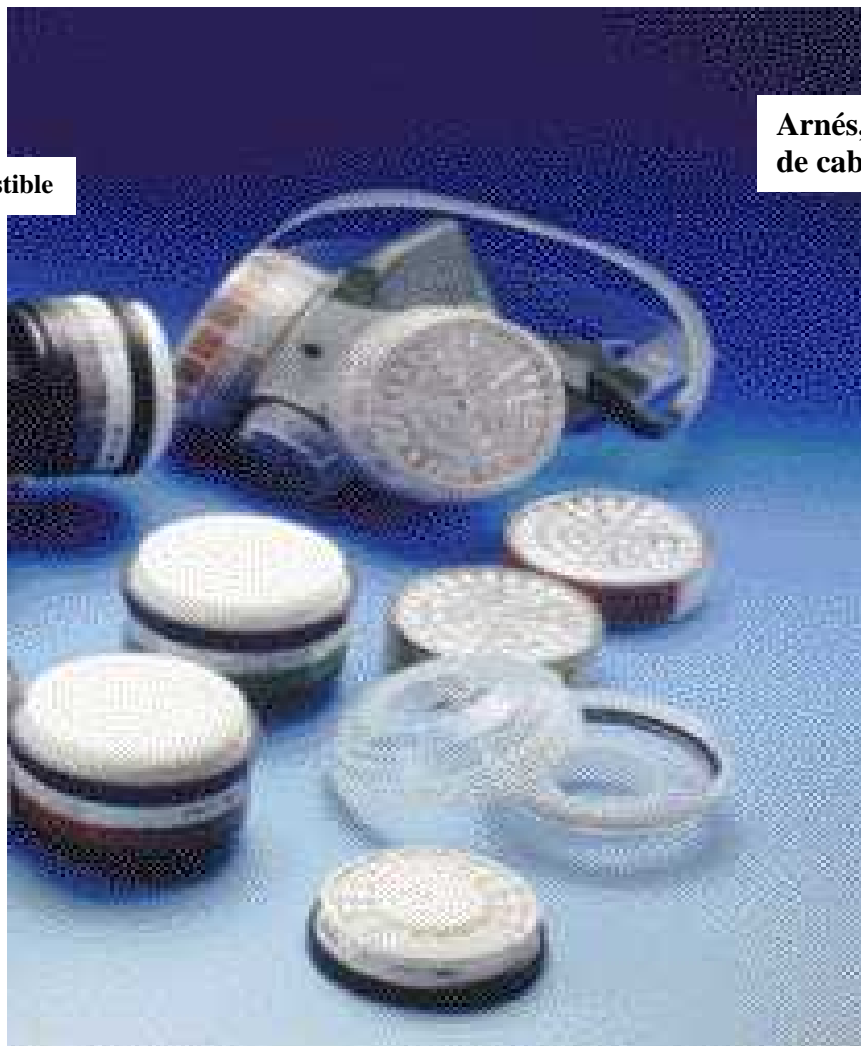
GAFAS DE SEGURIDAD TIPO CAZOLETA



MASCARILLAS ANTIPOLVO



Material incombustible

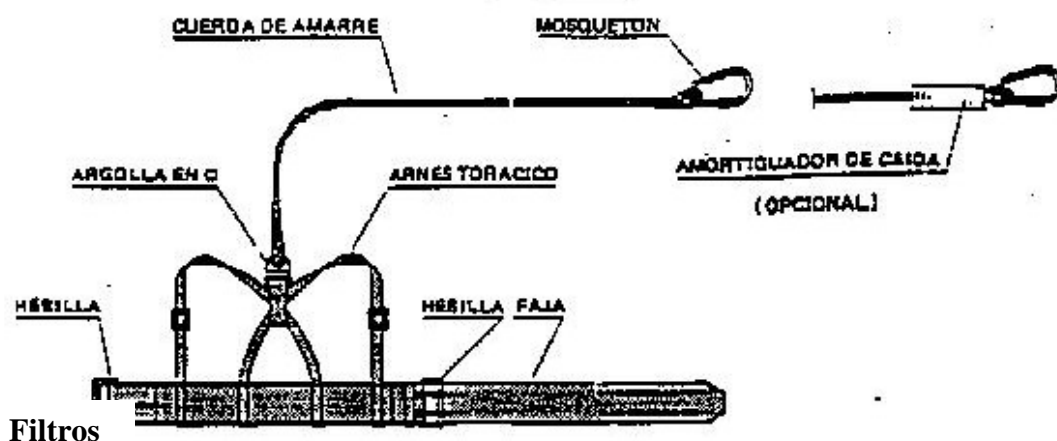


Arnés, cinta
de cabeza

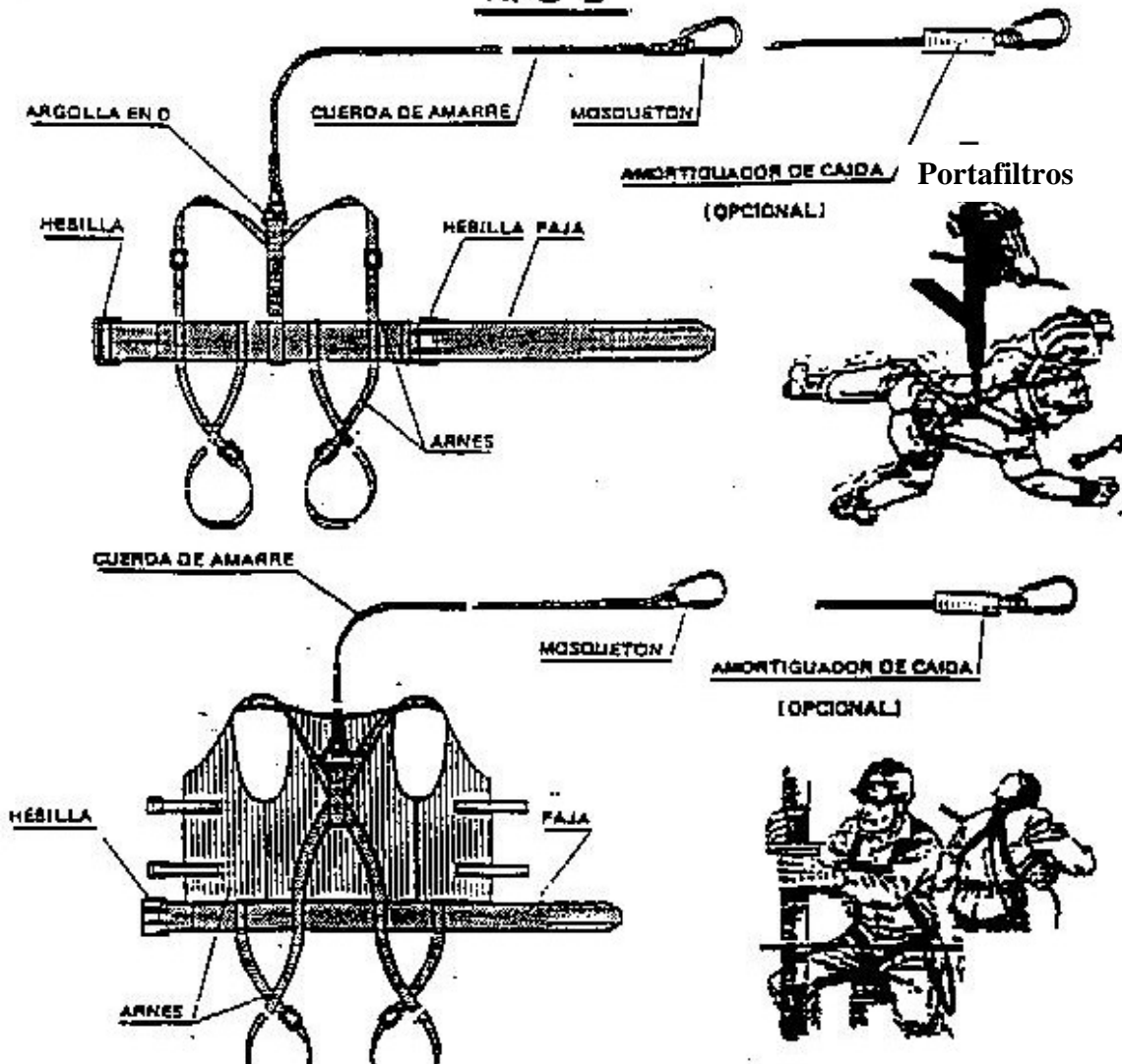


CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE C (caída)

TIPO 1

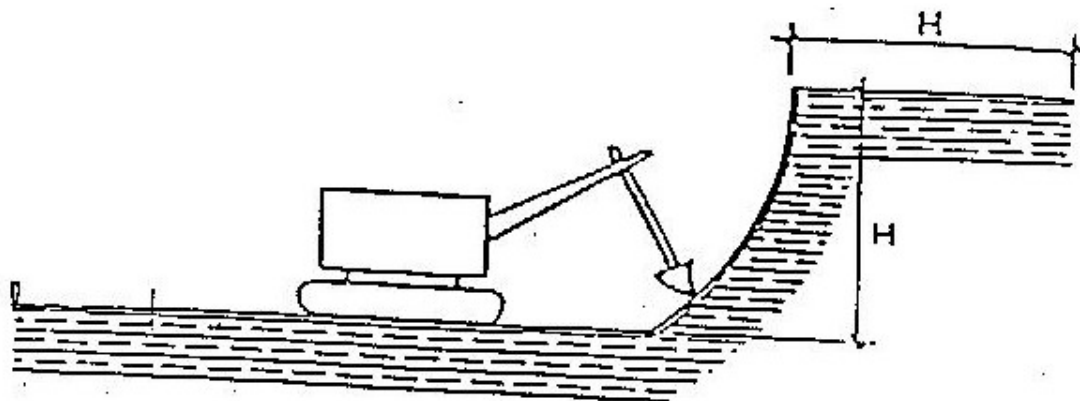


TIPO 2

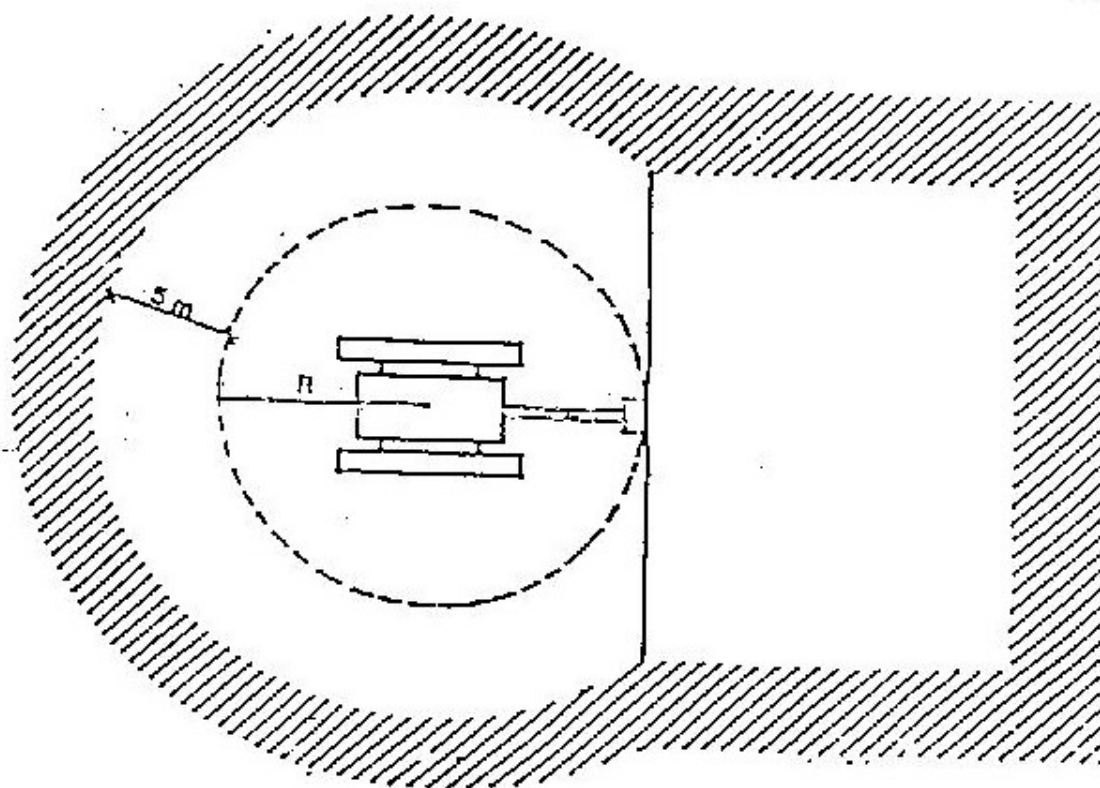




PRECAUCIONES EN TRABAJOS CON RÉTROEXCAVADORAS



Todo hueco debe situarse al menos a 5 metros del alcance de la pala de la retroexcavadora.

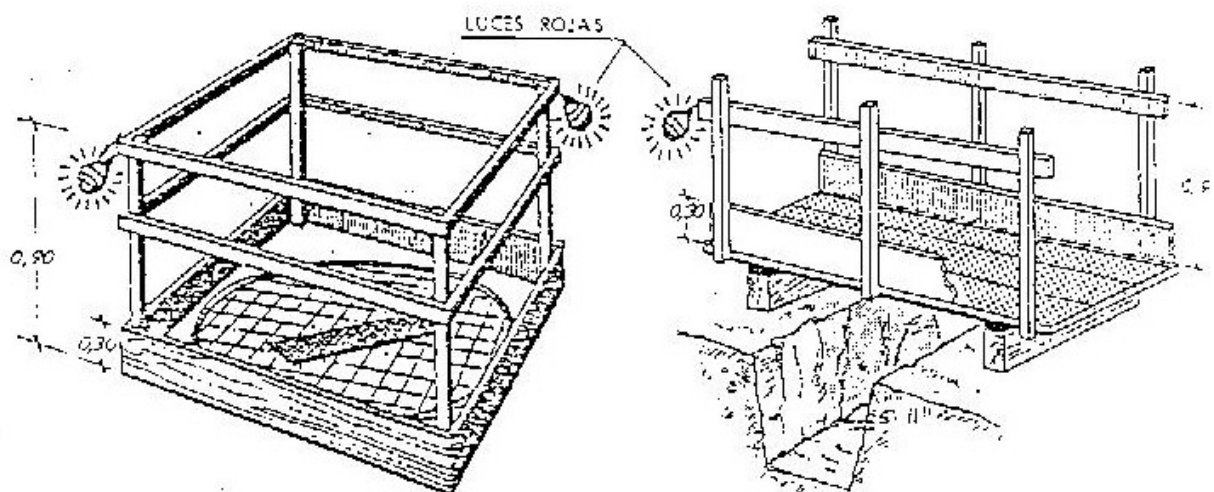
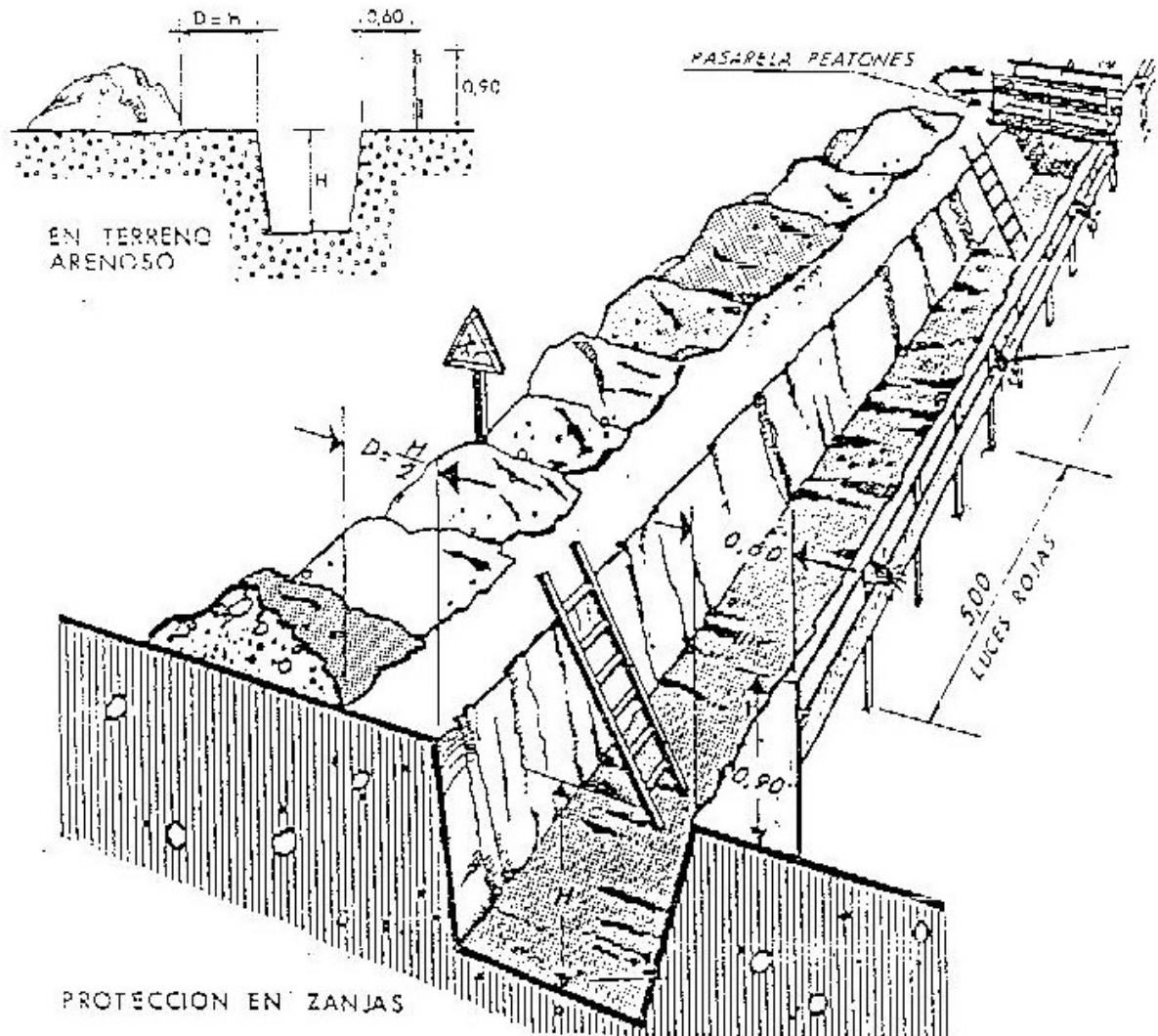


H = mayor de 5 metros

R = alcance máximo de la excavadora



PROTECCIONES EN ZANJAS, HUECOS Y ABERTURAS

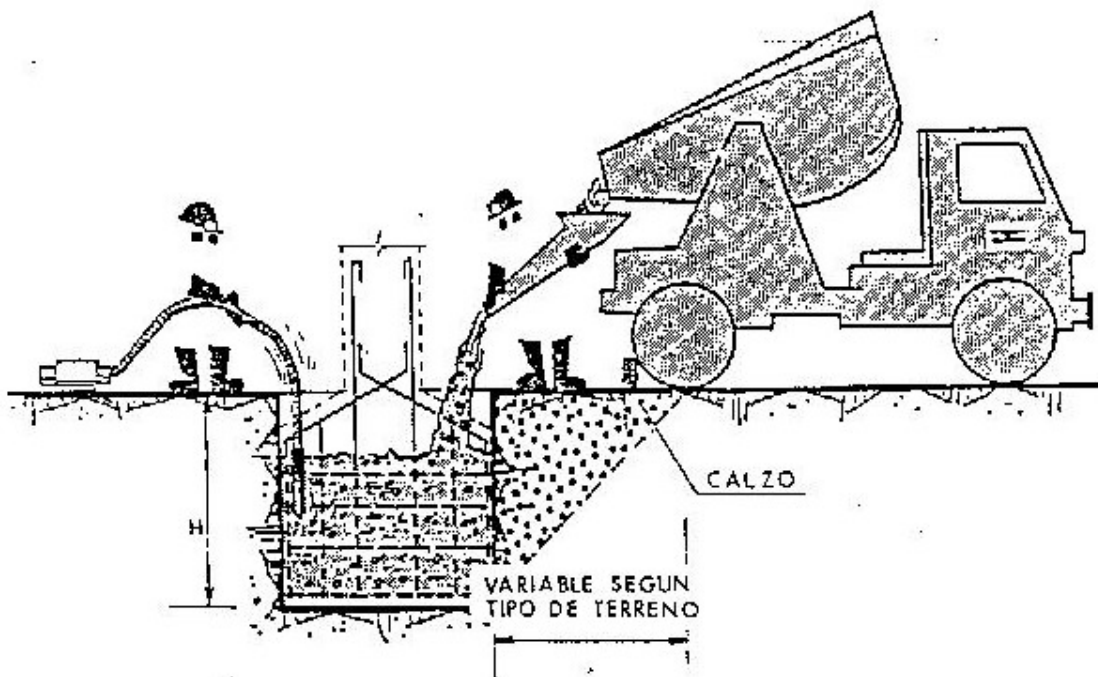


EN HUECOS Y ABERTURAS

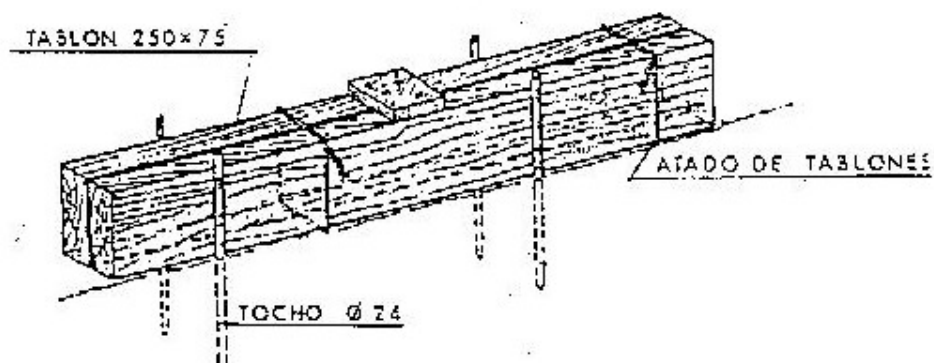
DETALLE DE PASARELA PEATONES



HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES



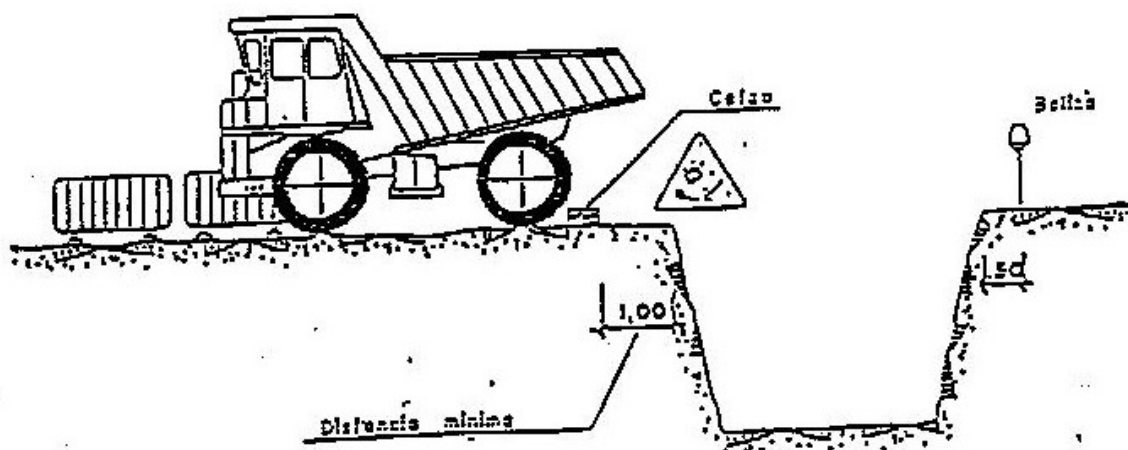
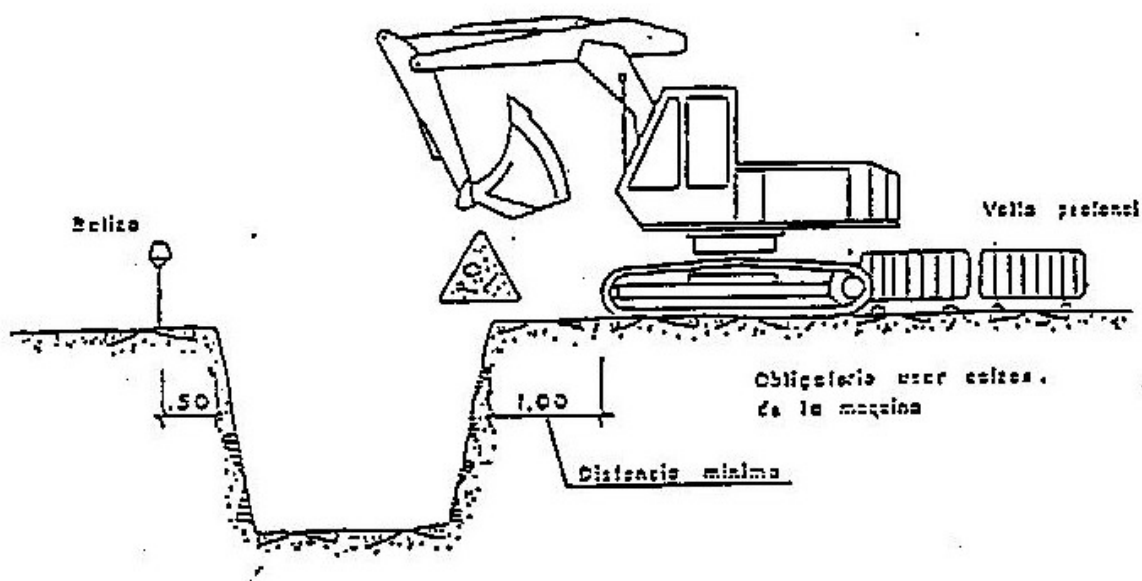
CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

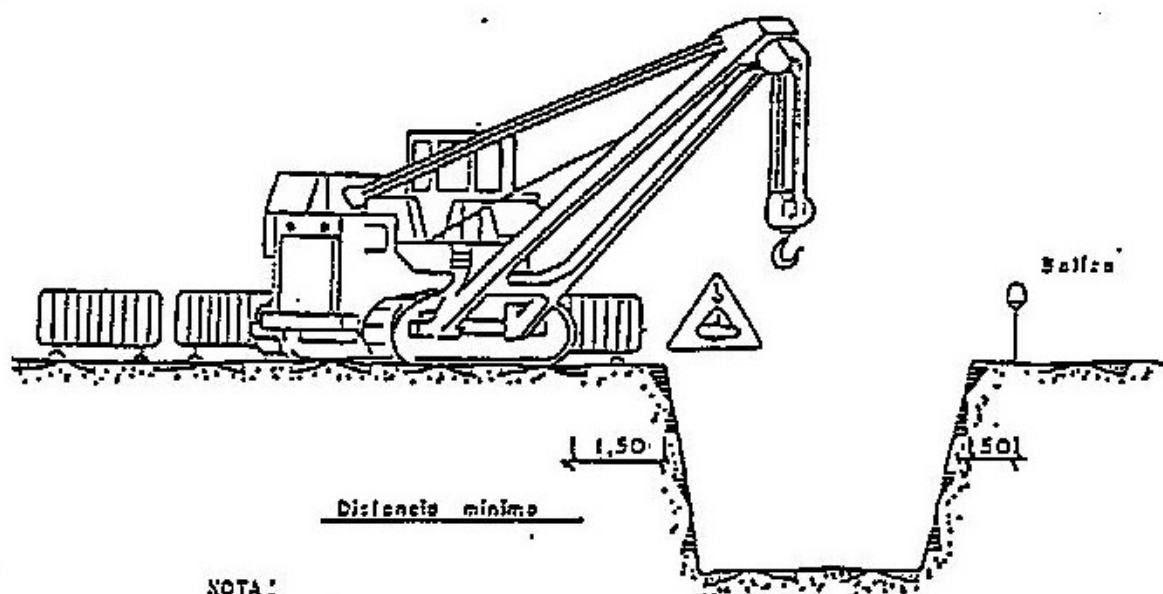
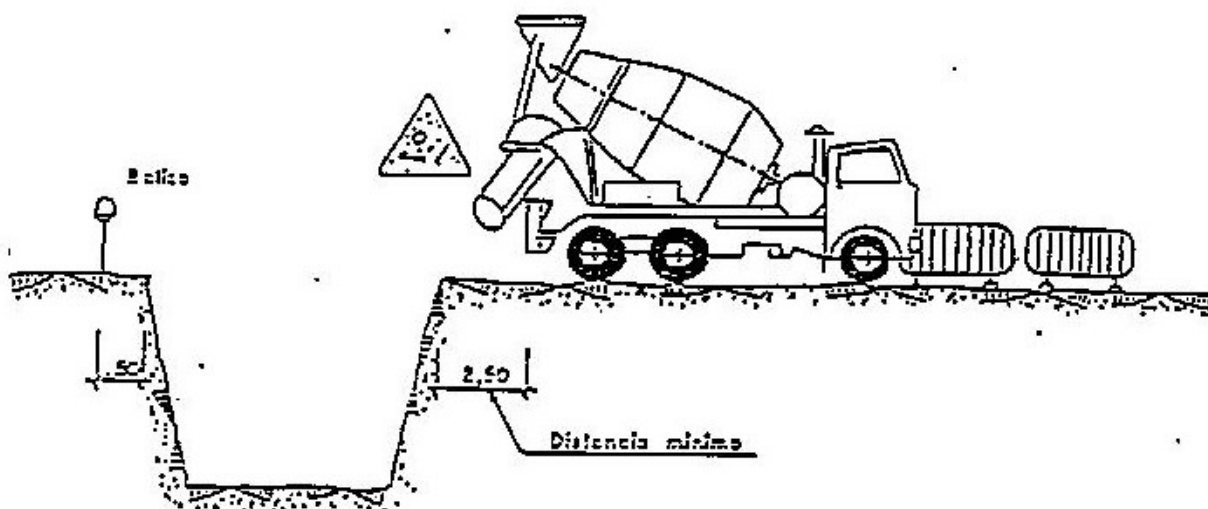


DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIÓN, CARGA Y DESCARGA





DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA ELEMENTOS VIBRATORIOS

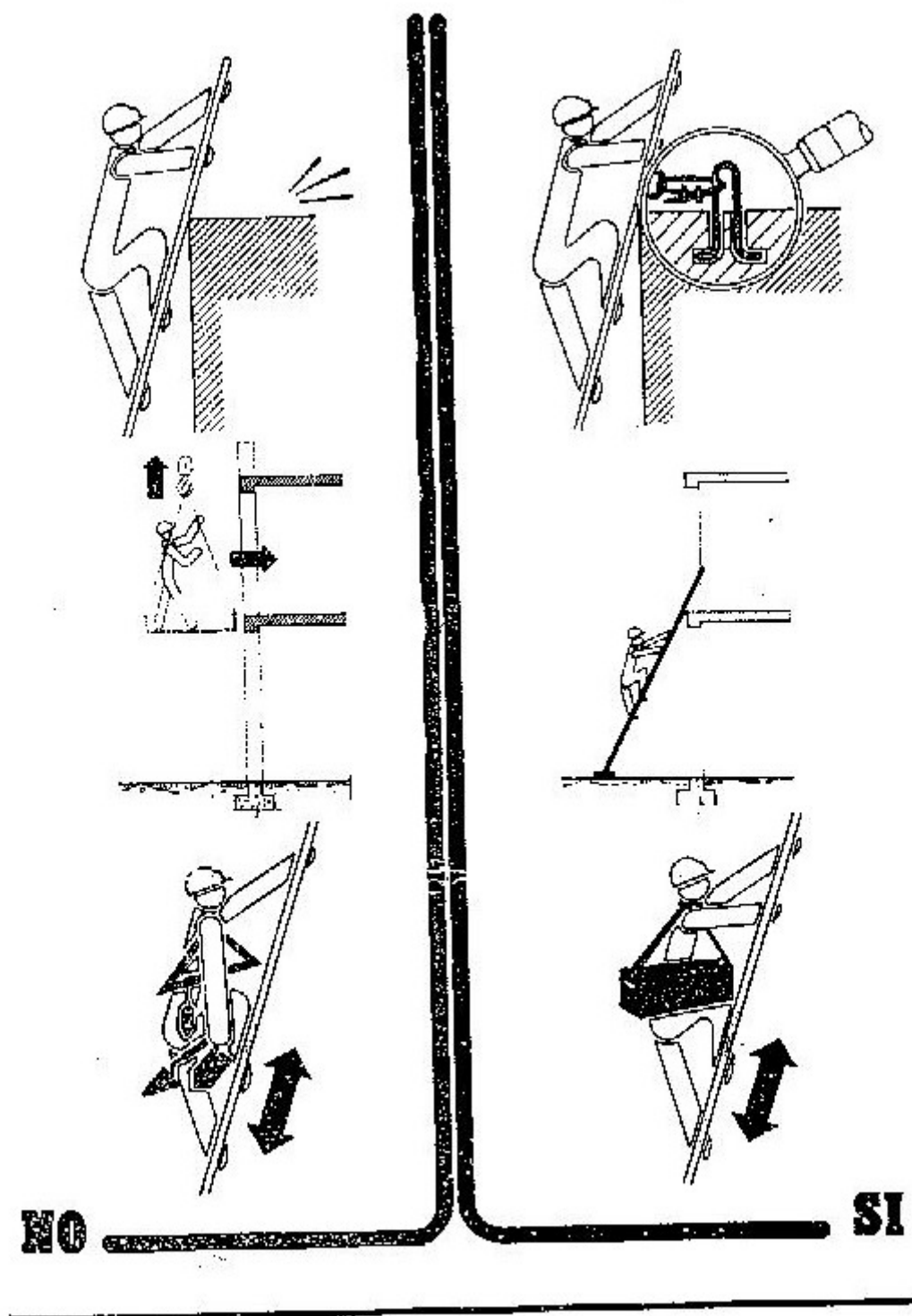


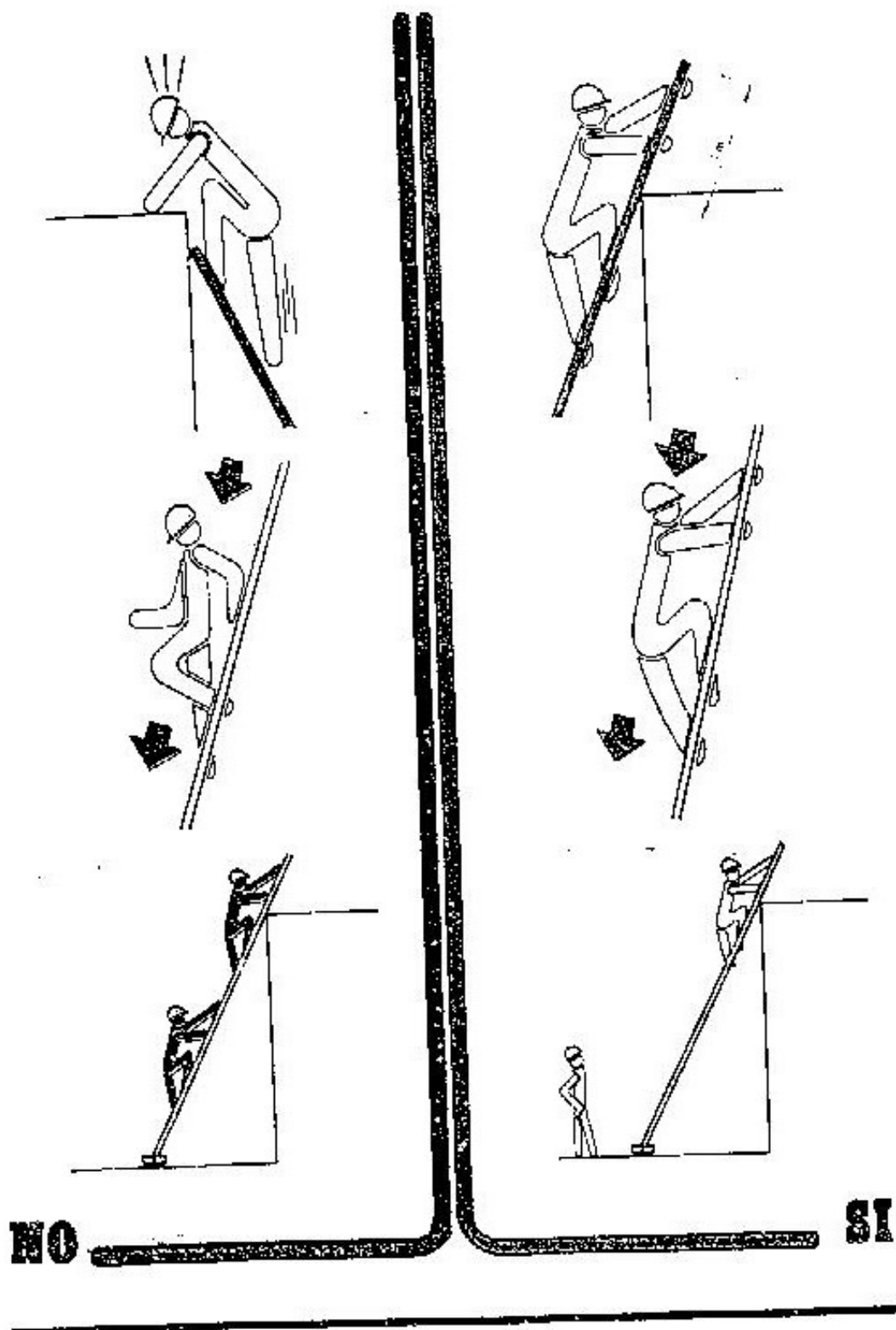
NOTA:

LA UBICACION DE LA GRUA
SERA DETERMINADA DIARIA-
MENTE POR EL TECNICO DE
SEGURIDAD.



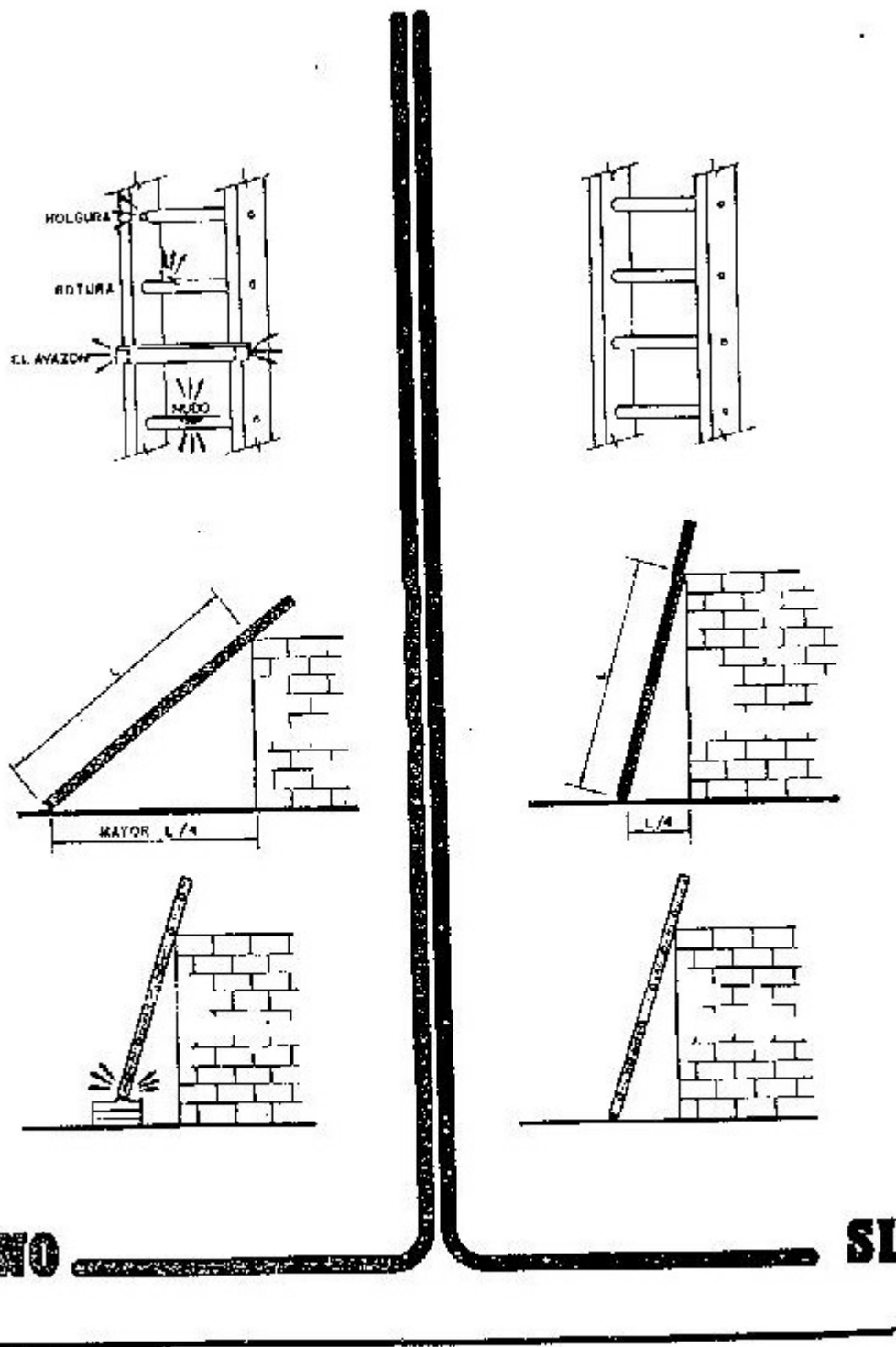
ESCALERAS DE MANO

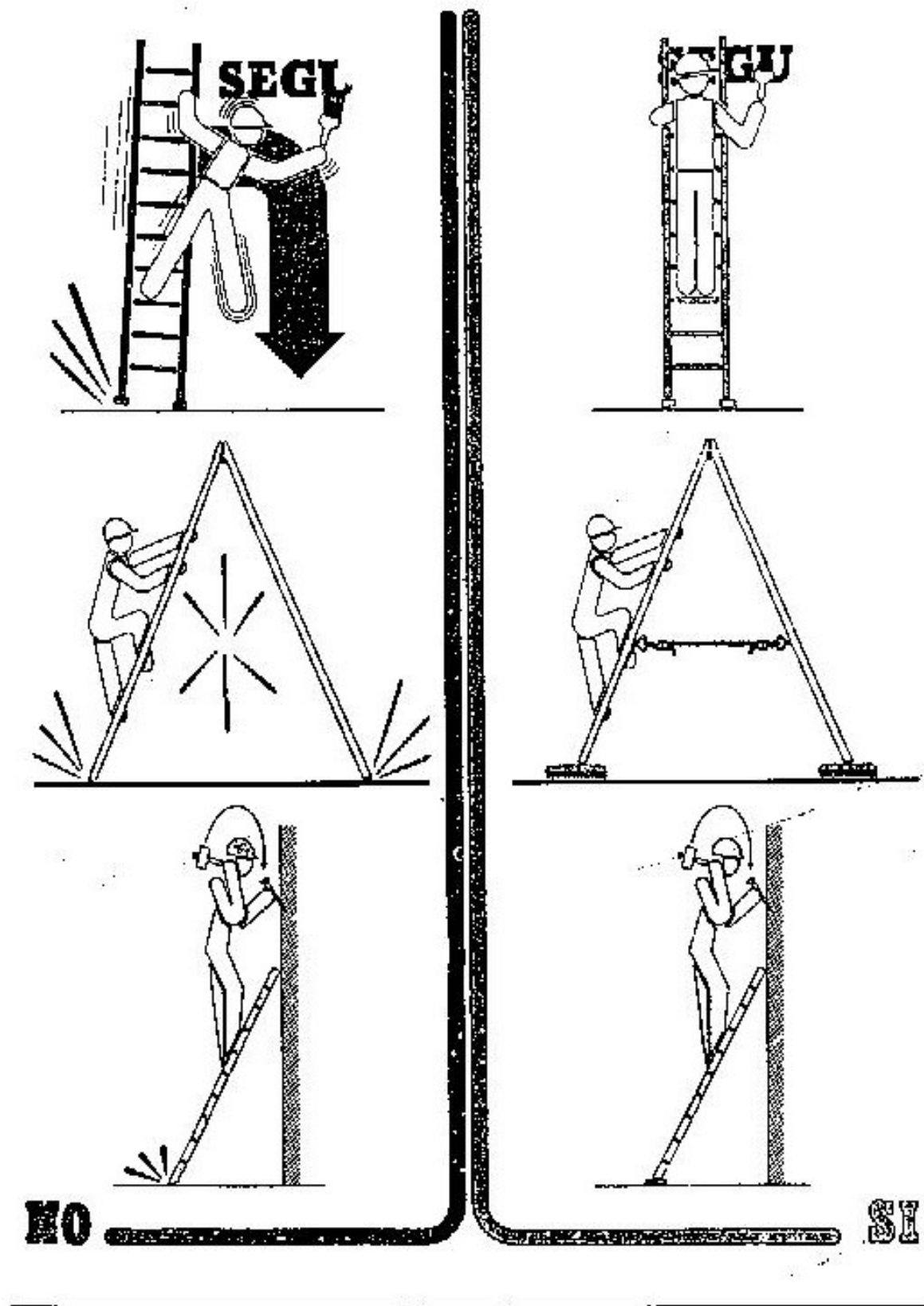




5. ANEJOS A LA MEMORIA

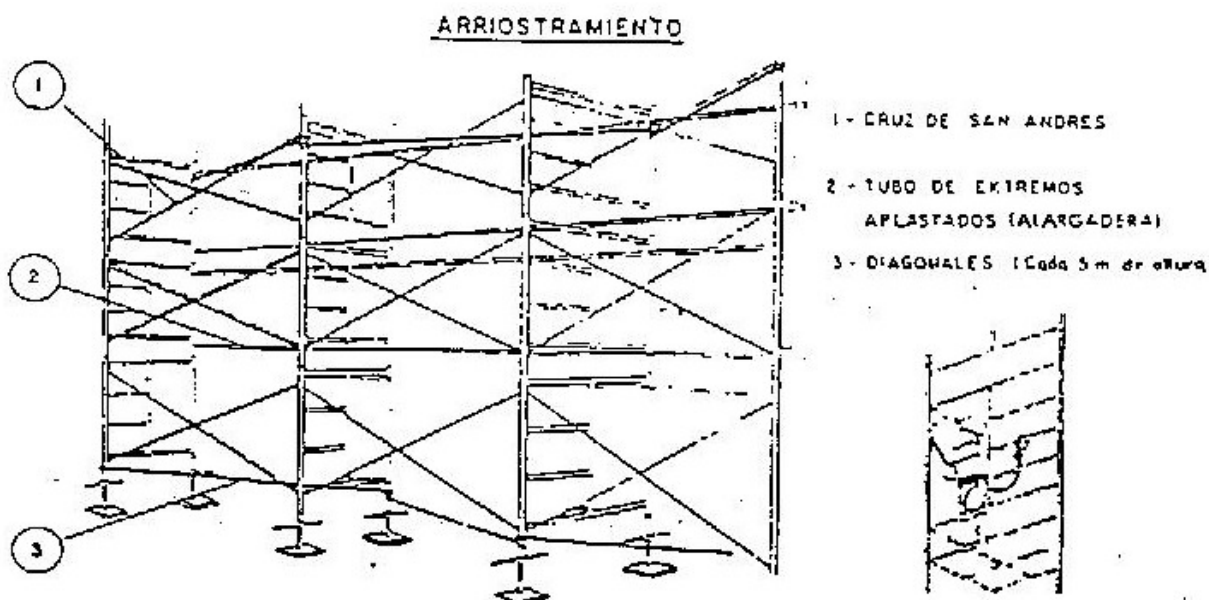
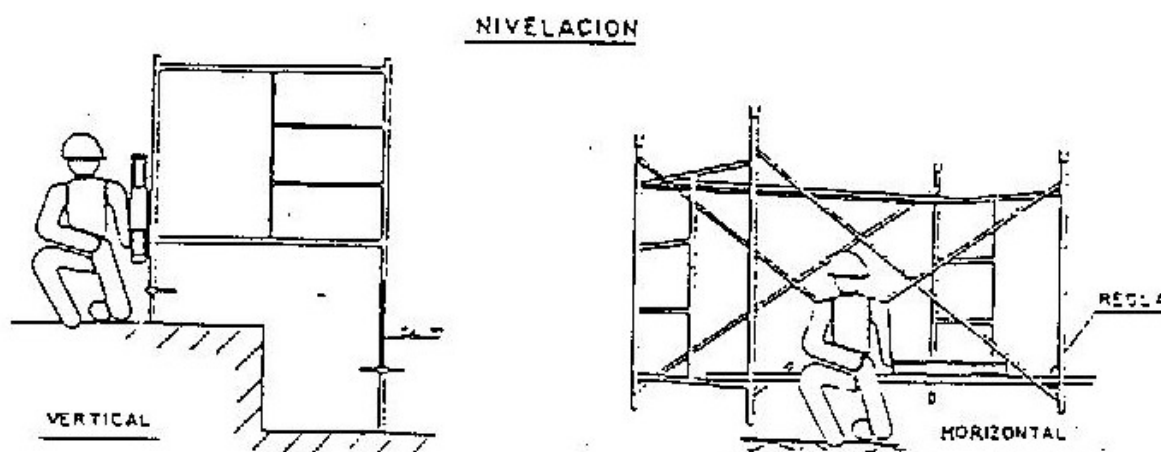
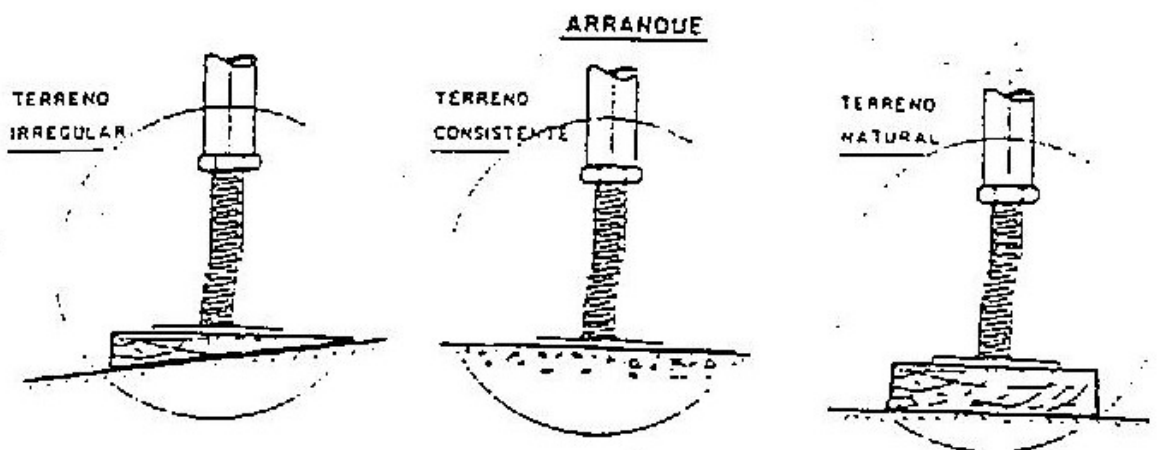
5.10 Estudio de Seguridad y Salud





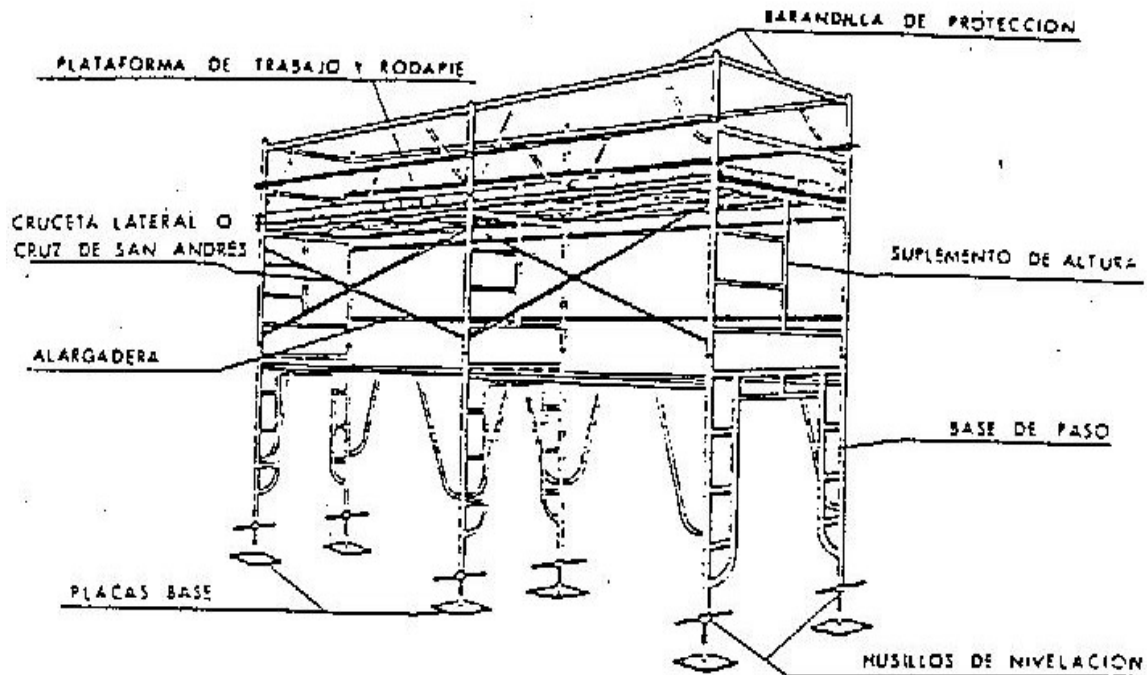


ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES ARRANQUE NIVELACION Y ARRIOSTRAMIENTO

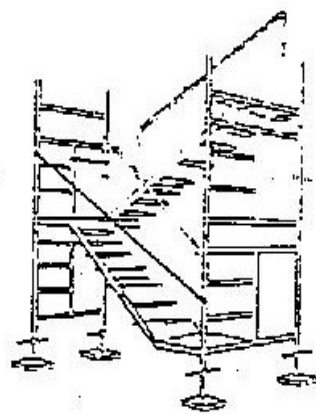




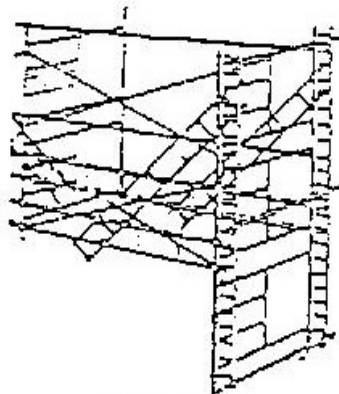
ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES CONJUNTO



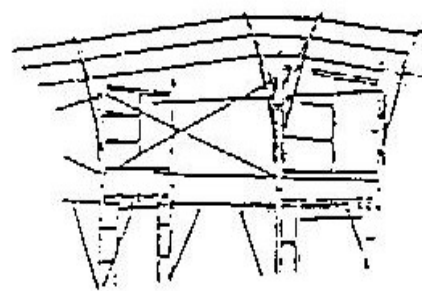
otros elementos



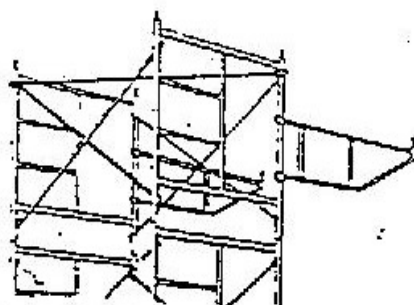
ESCALERA INTERIOR



VIGA PARALELA



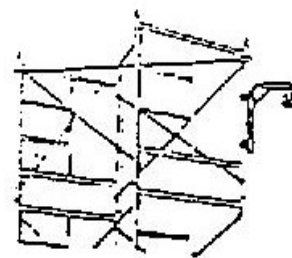
VISERA DE PROTECCION



SUPLEMENTO PARA SALVAR VOLADIZOS



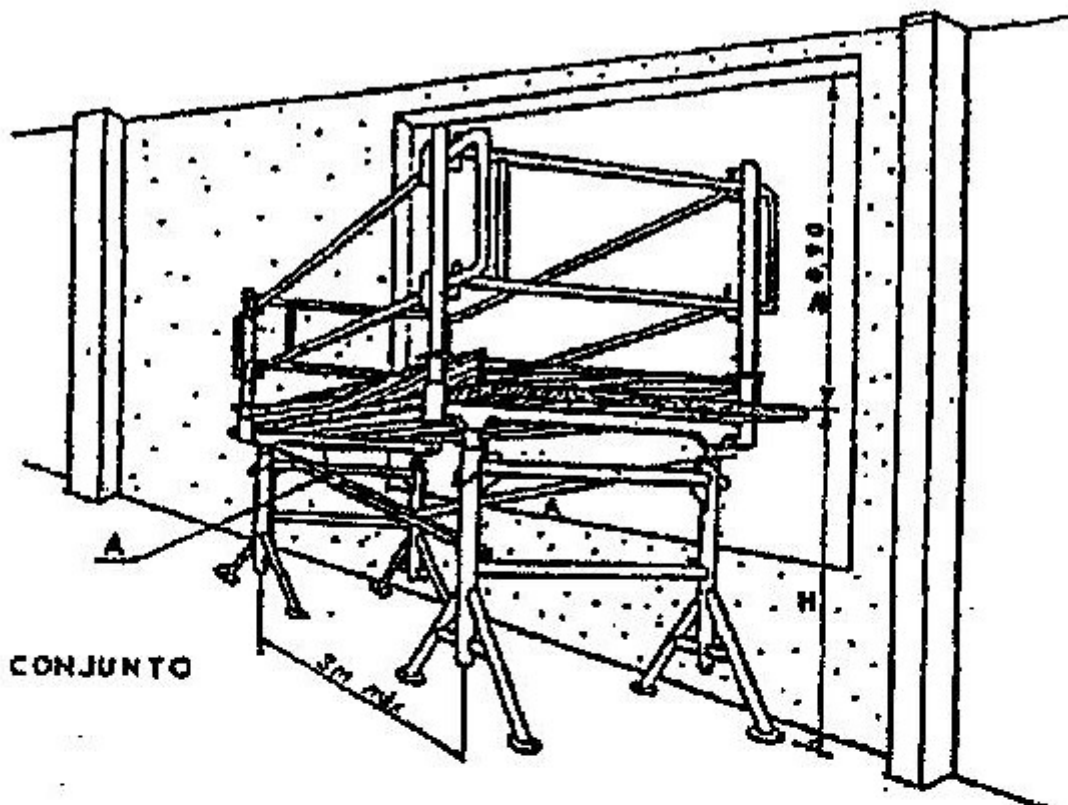
RUEDA GIRATORIA



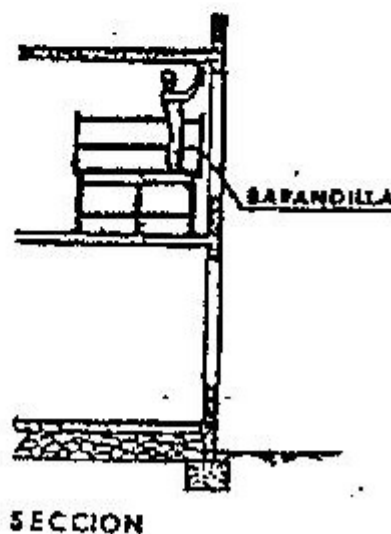
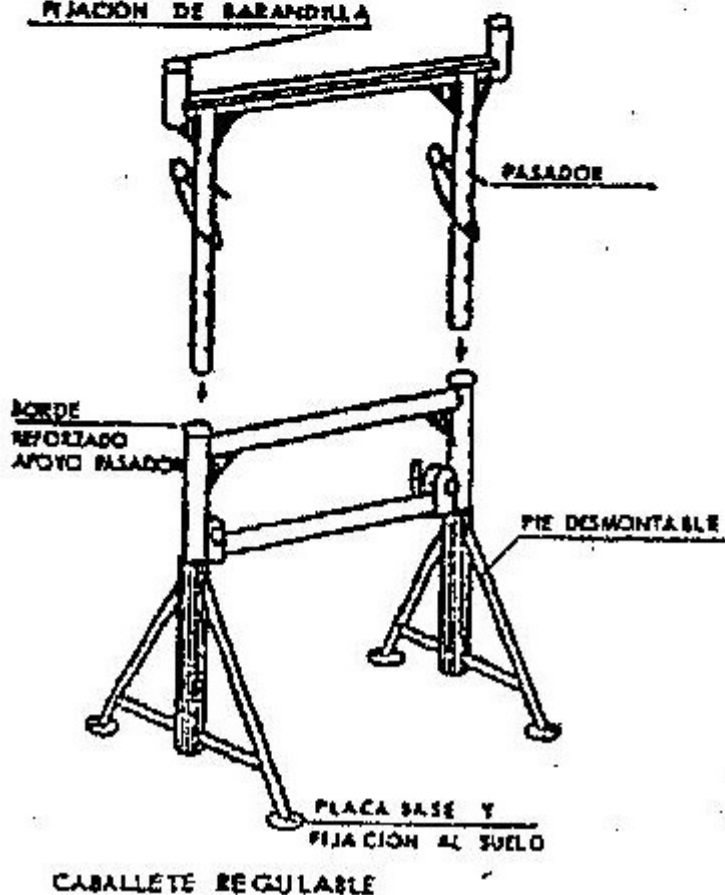
GARRUCHA



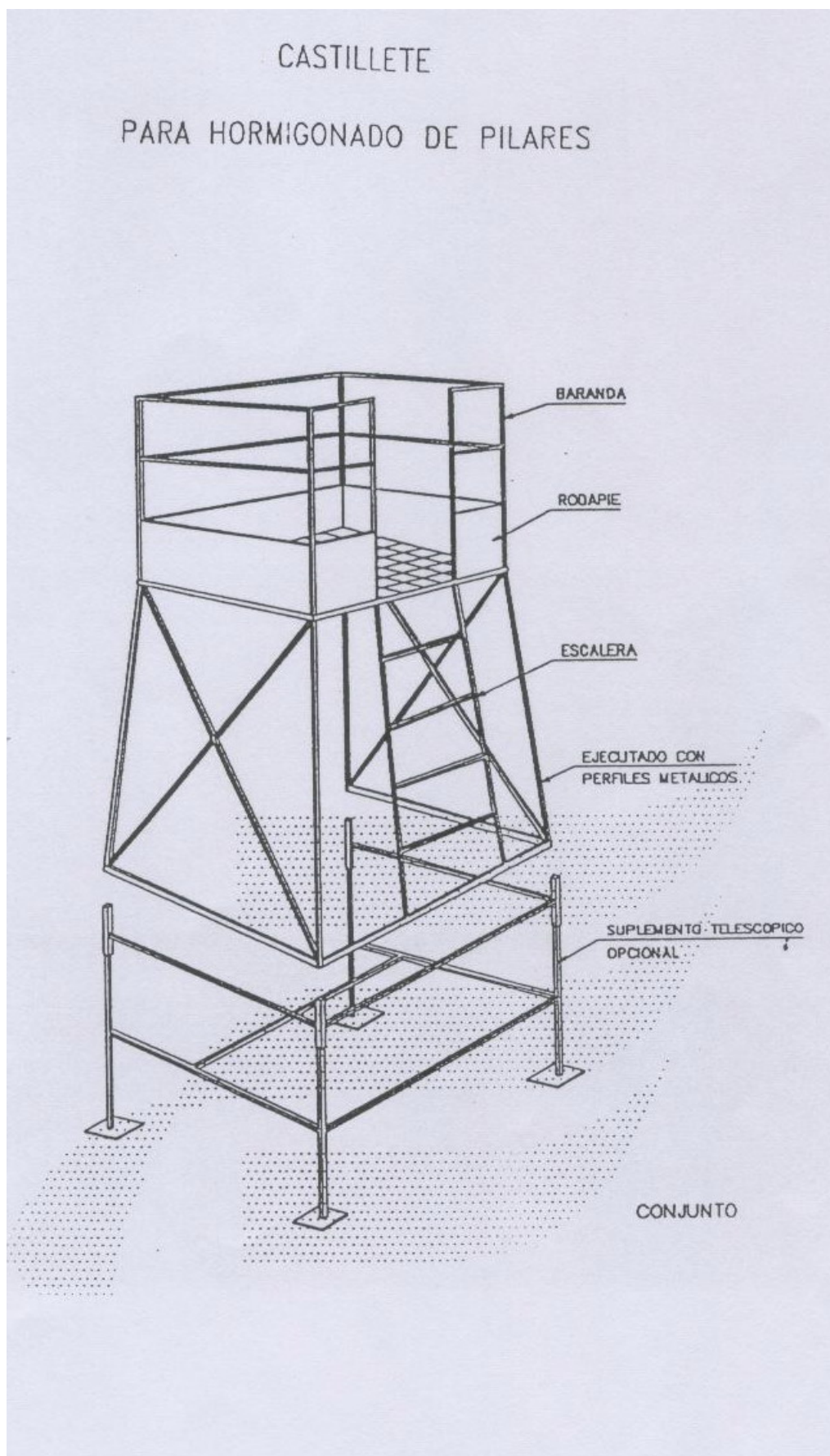
ANDAMIO DE BORRIQUETAS



FIJACIÓN DE BARANDILLA

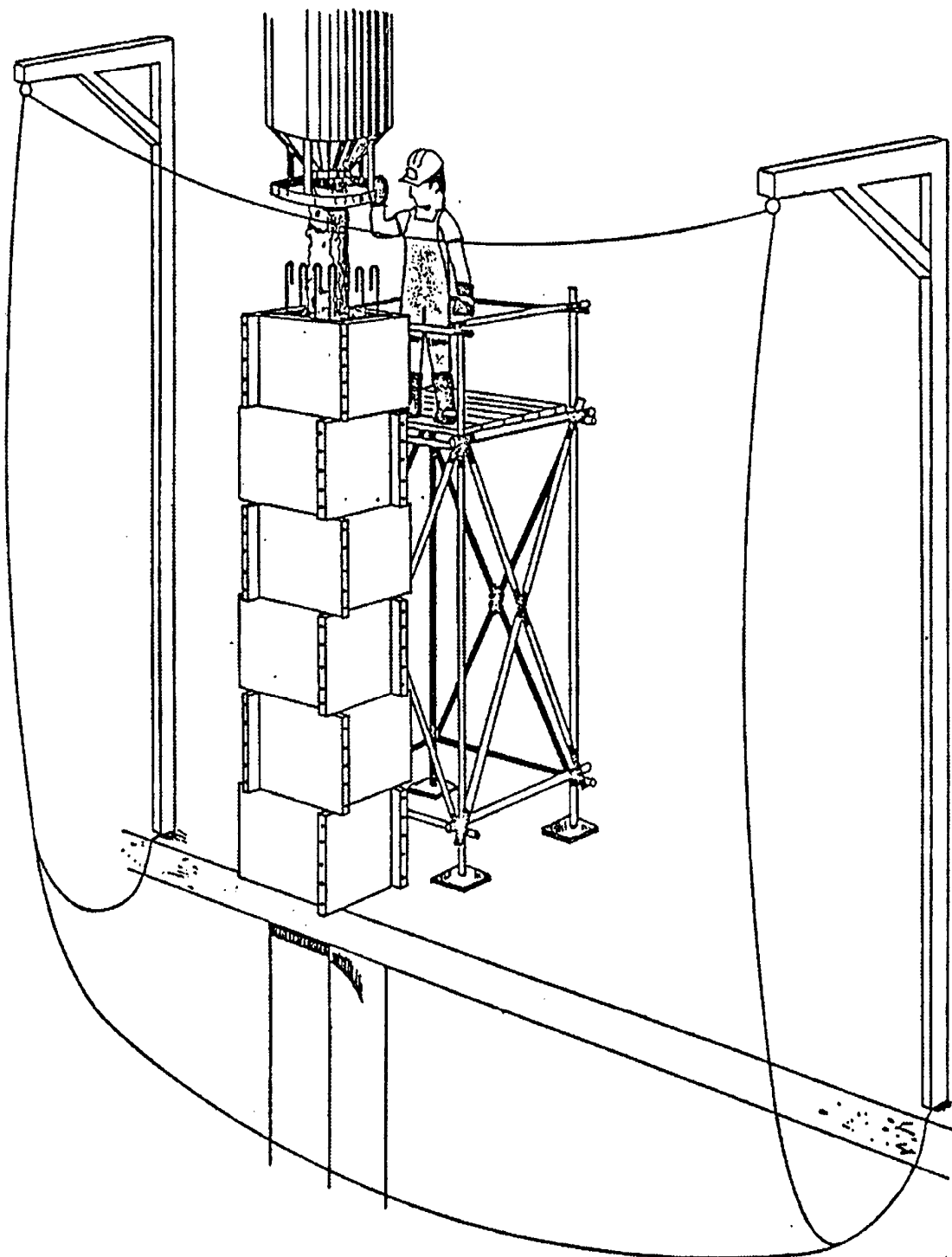


NOTA:
PARA $H \geq 2m$ SE COLOCARAN
LOS ARRIOSTRAMIENTOS TIPO A.



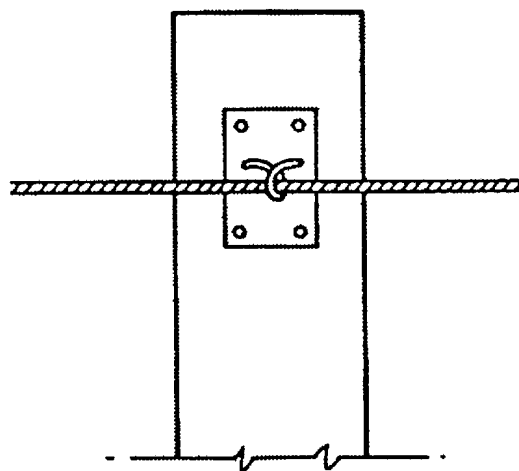
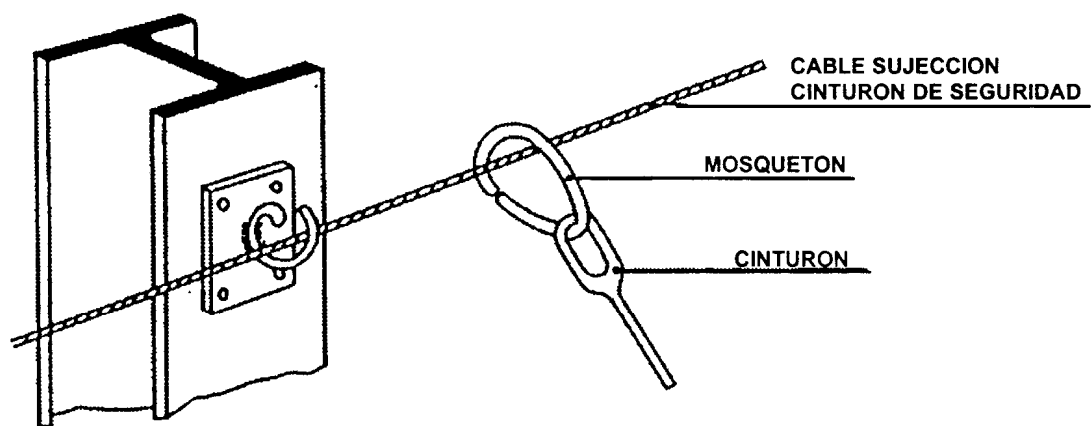


DETALLE DE HORMIGONADO EN PILARES



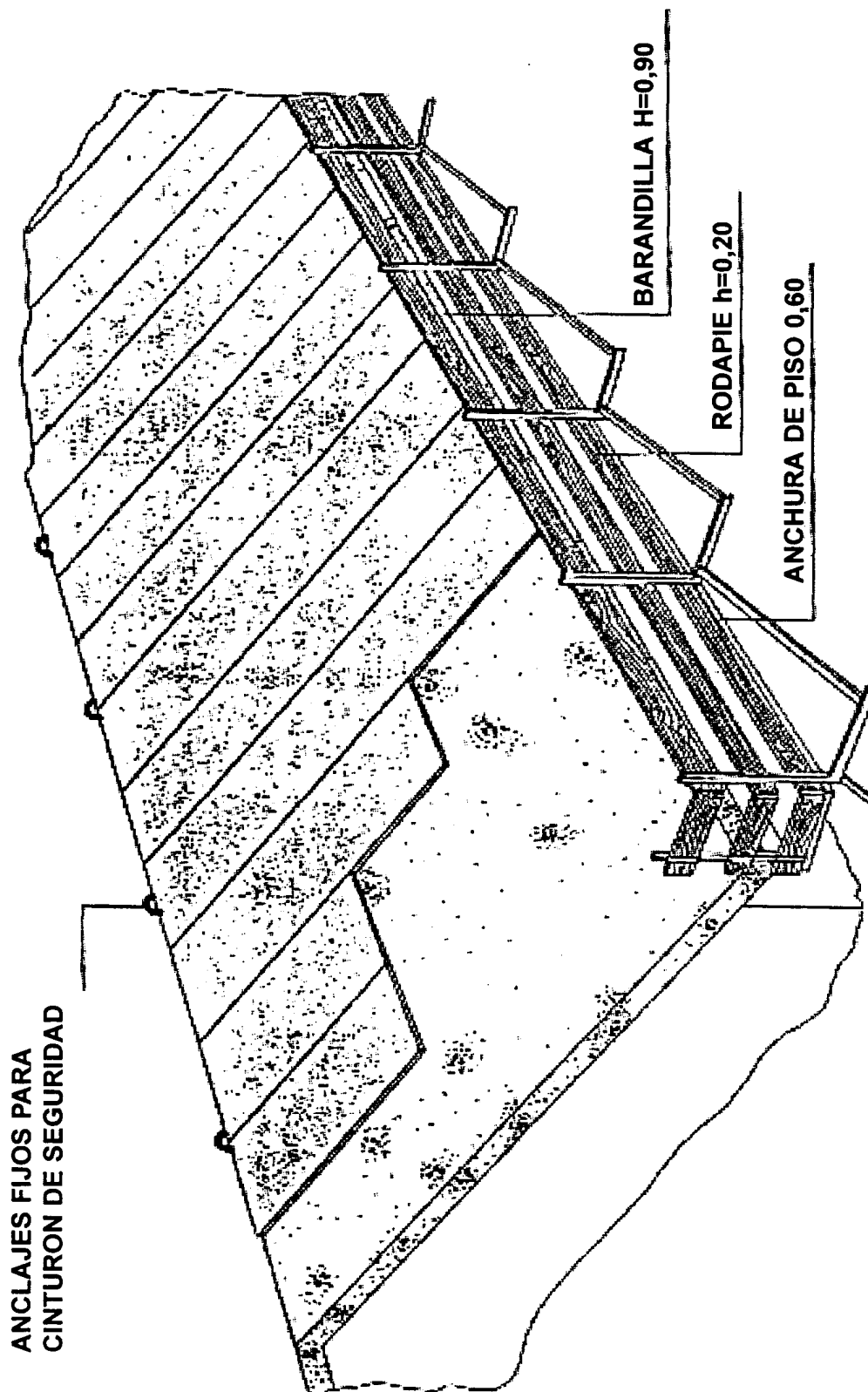


DETALLE DE SUJECCION DE CINTURON DE SEGURIDAD



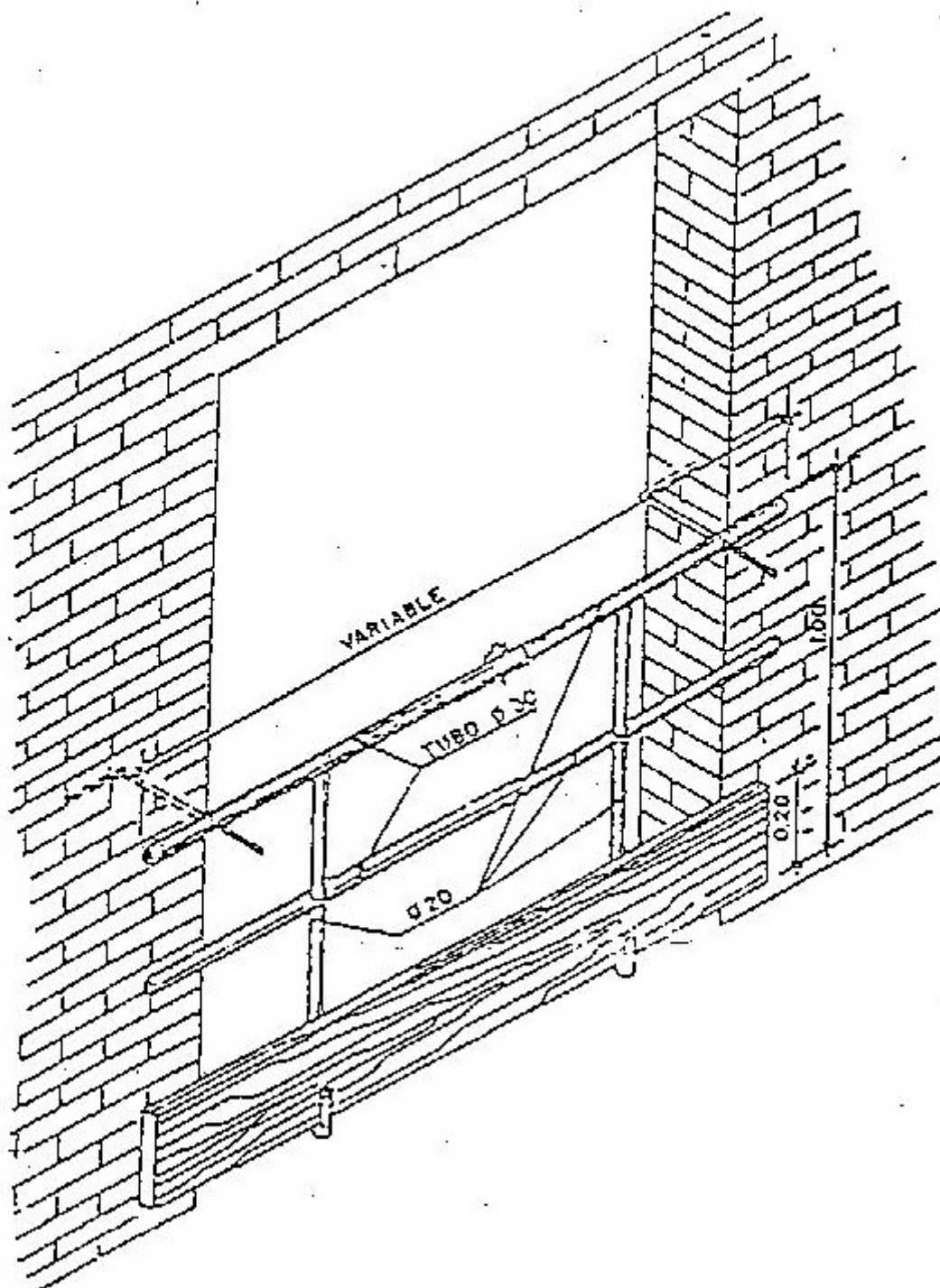


PROTECCIONES EN CUBIERTA





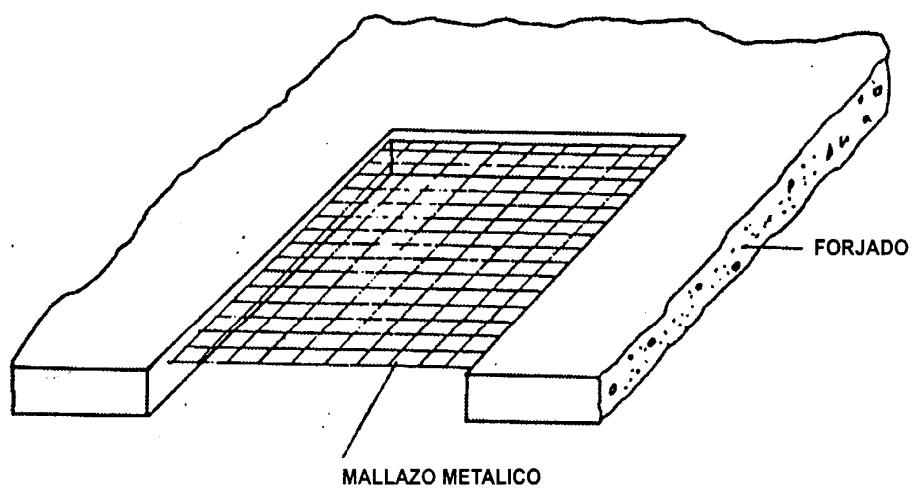
BARANDILLA DE PROTECCION PARA ABERTURAS VERTICALES



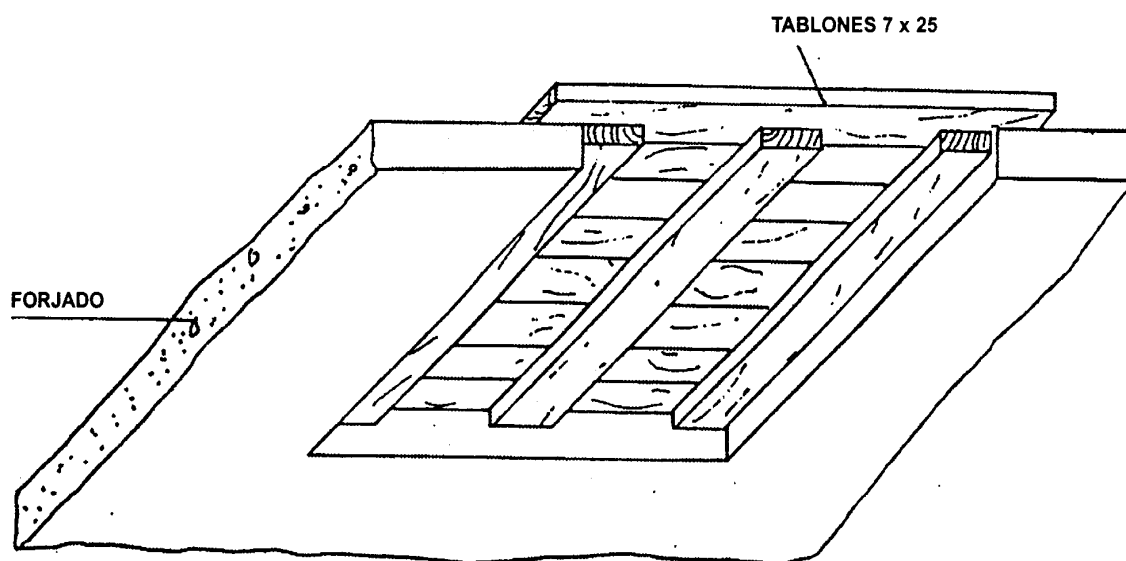
LA PROTECCION PERMANECERA COLOCADA HASTA LA INSTALACION
DEFINITIVA DE LA PUERTA DEL ASCENSOR Y VENTANALES



PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES



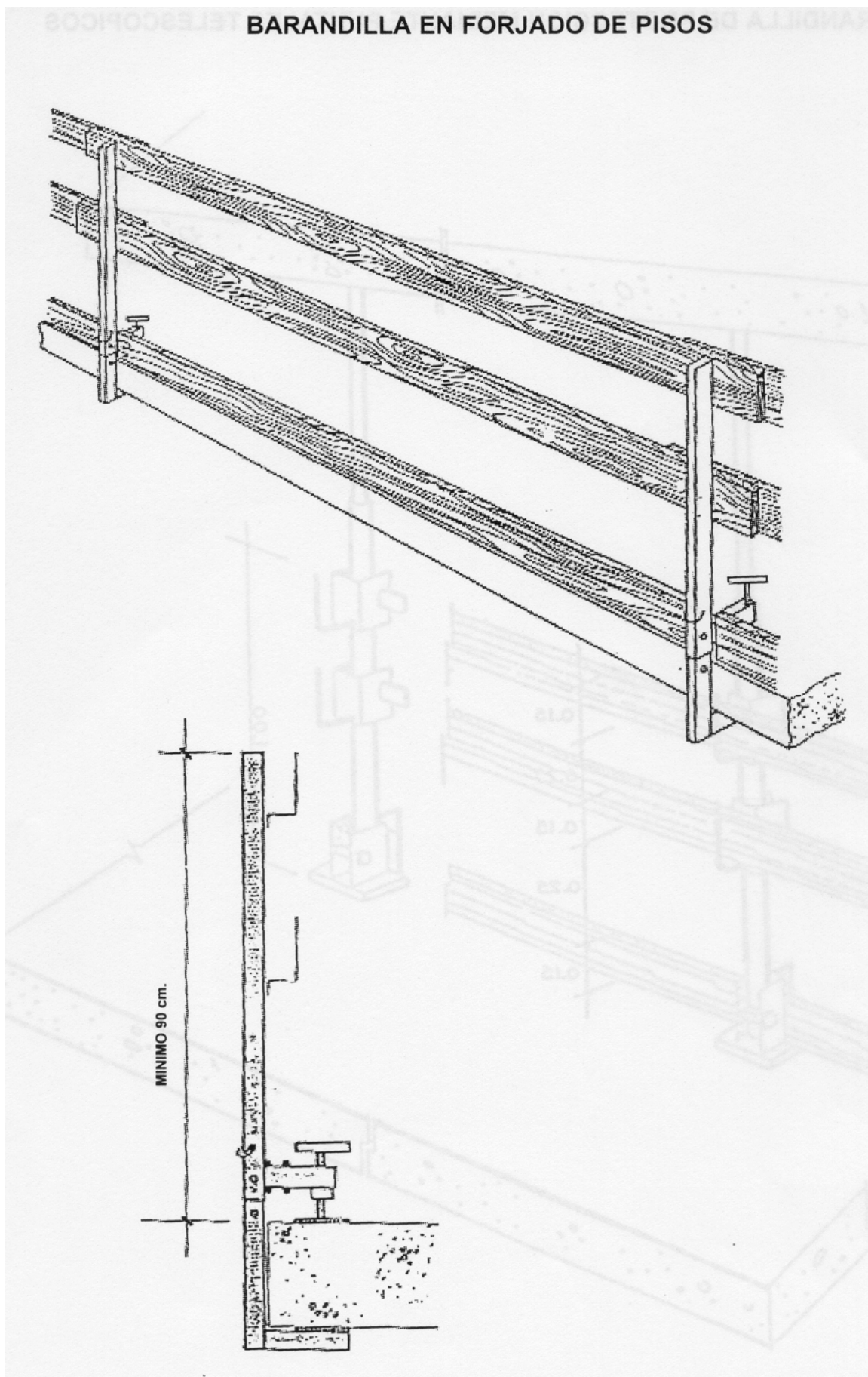
PROTECCION DE HUECOS CON MALLAZO

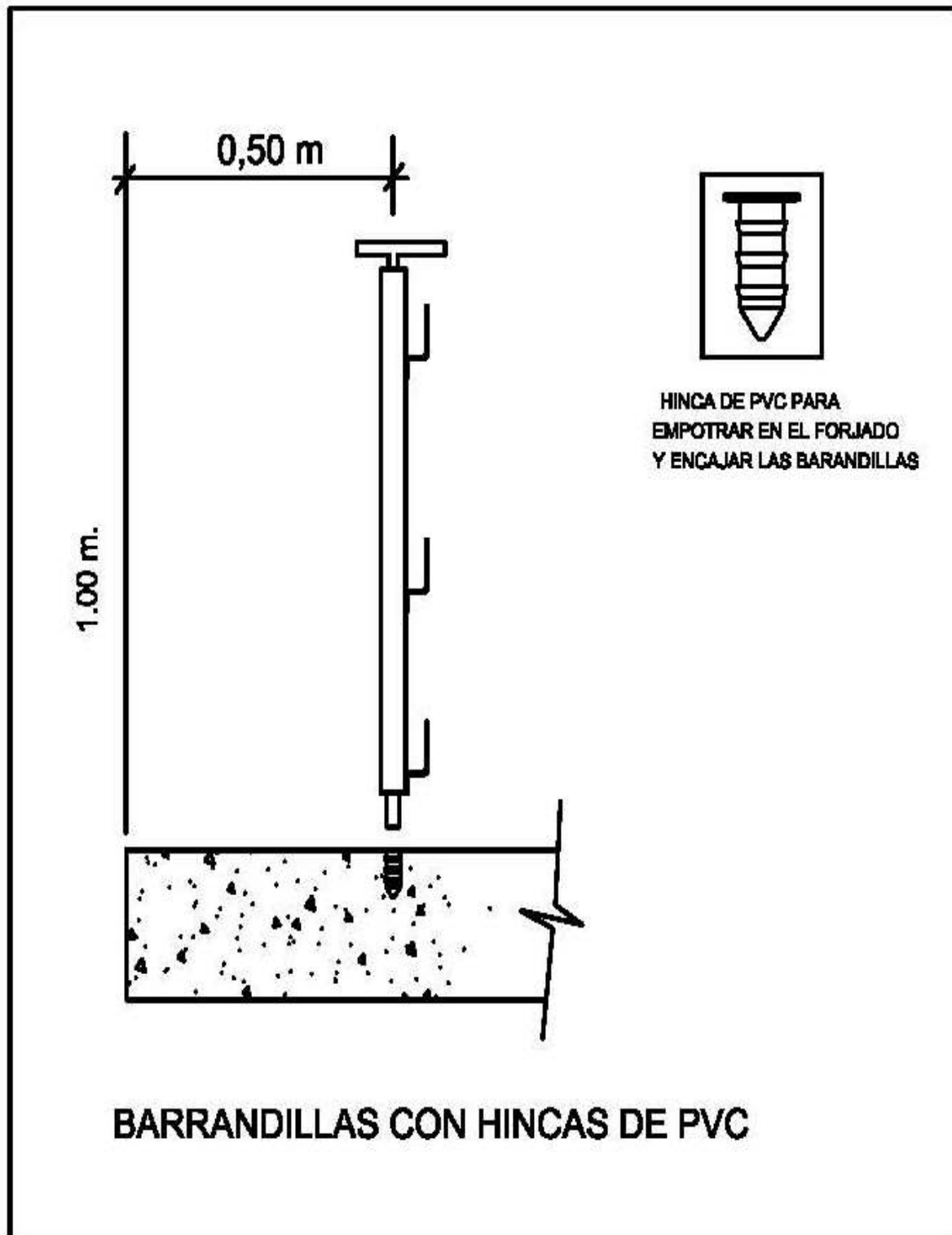


CON TABLERO



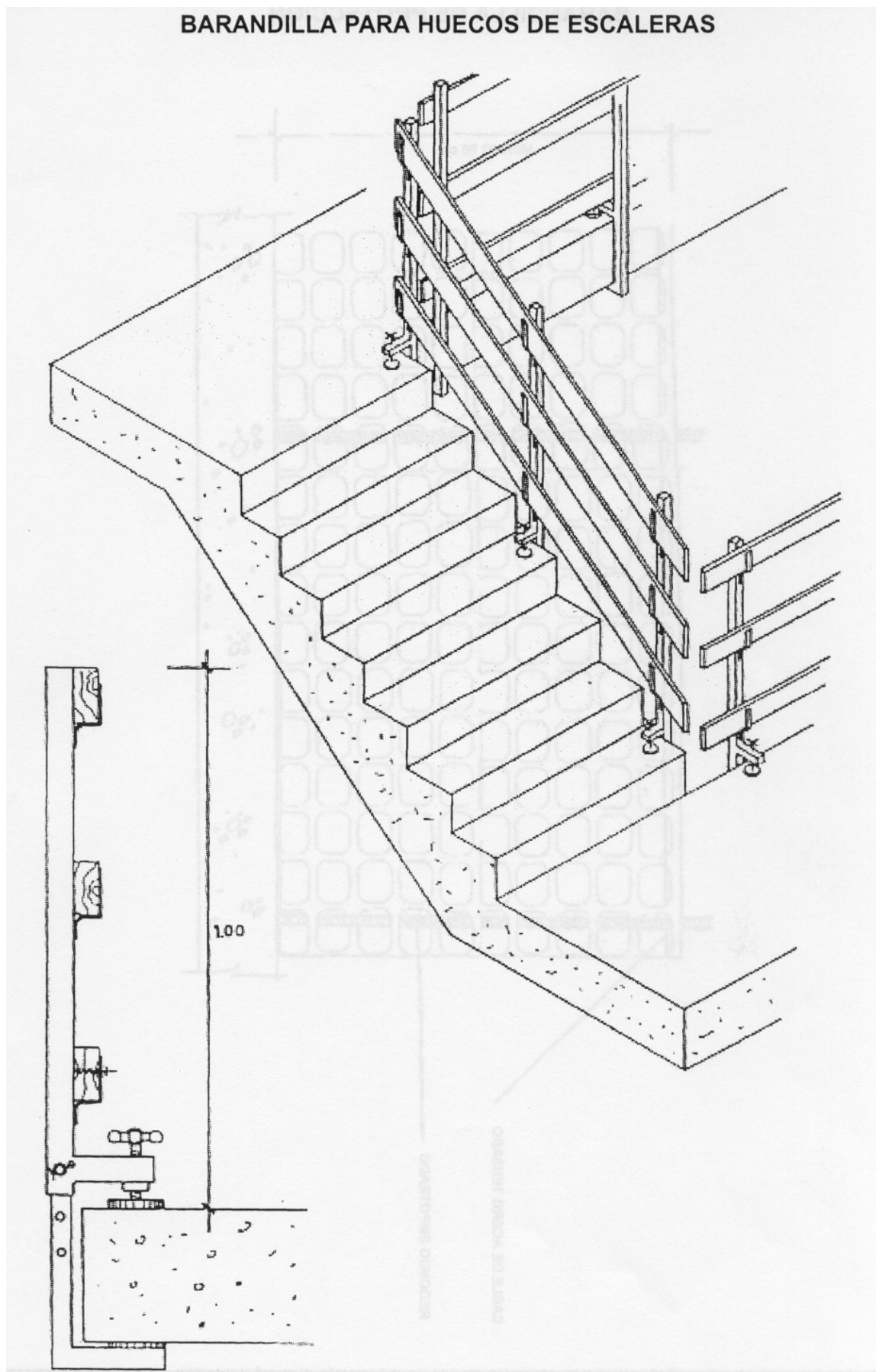
BARANDILLA EN FORJADO DE PISOS

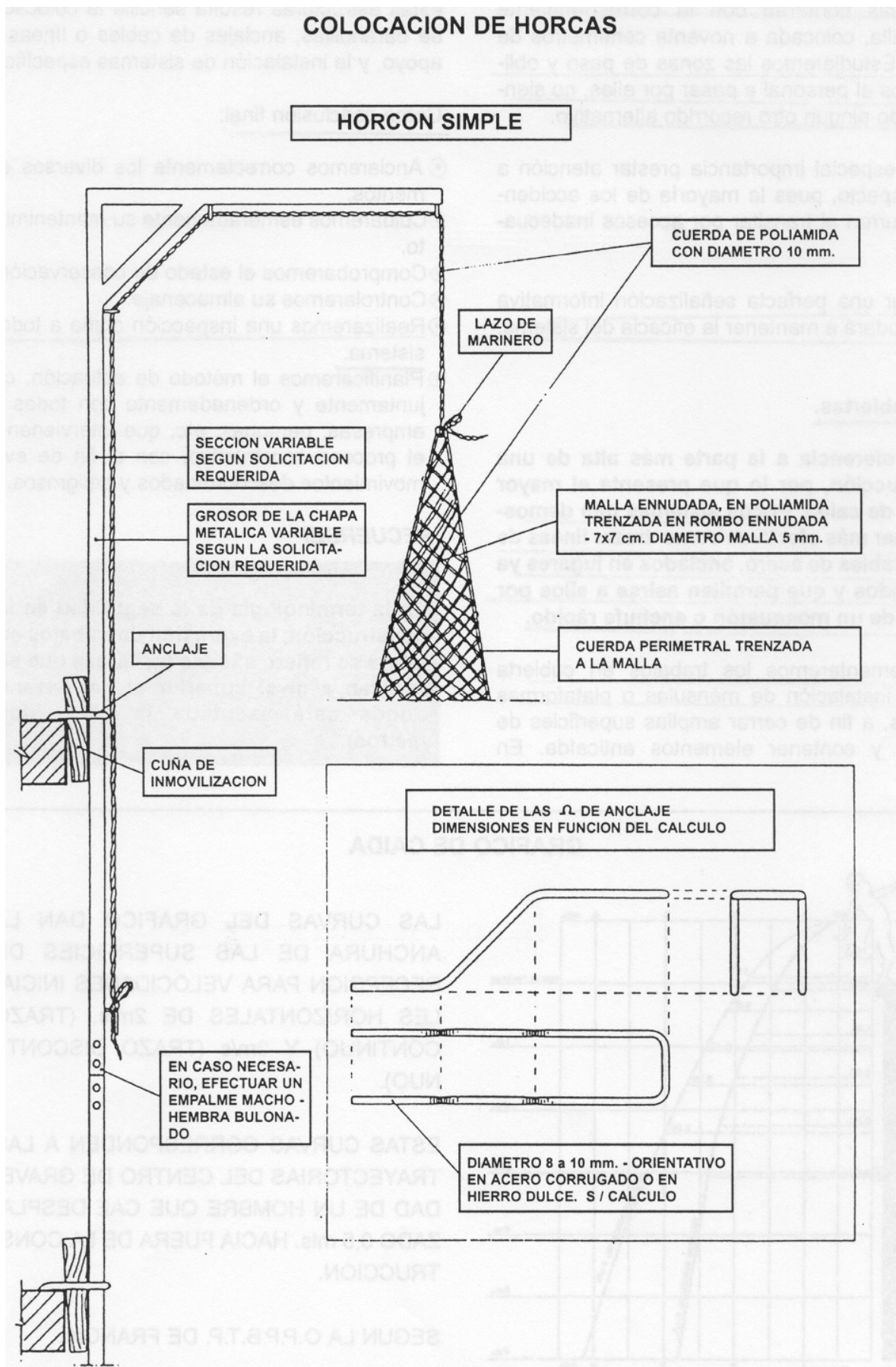






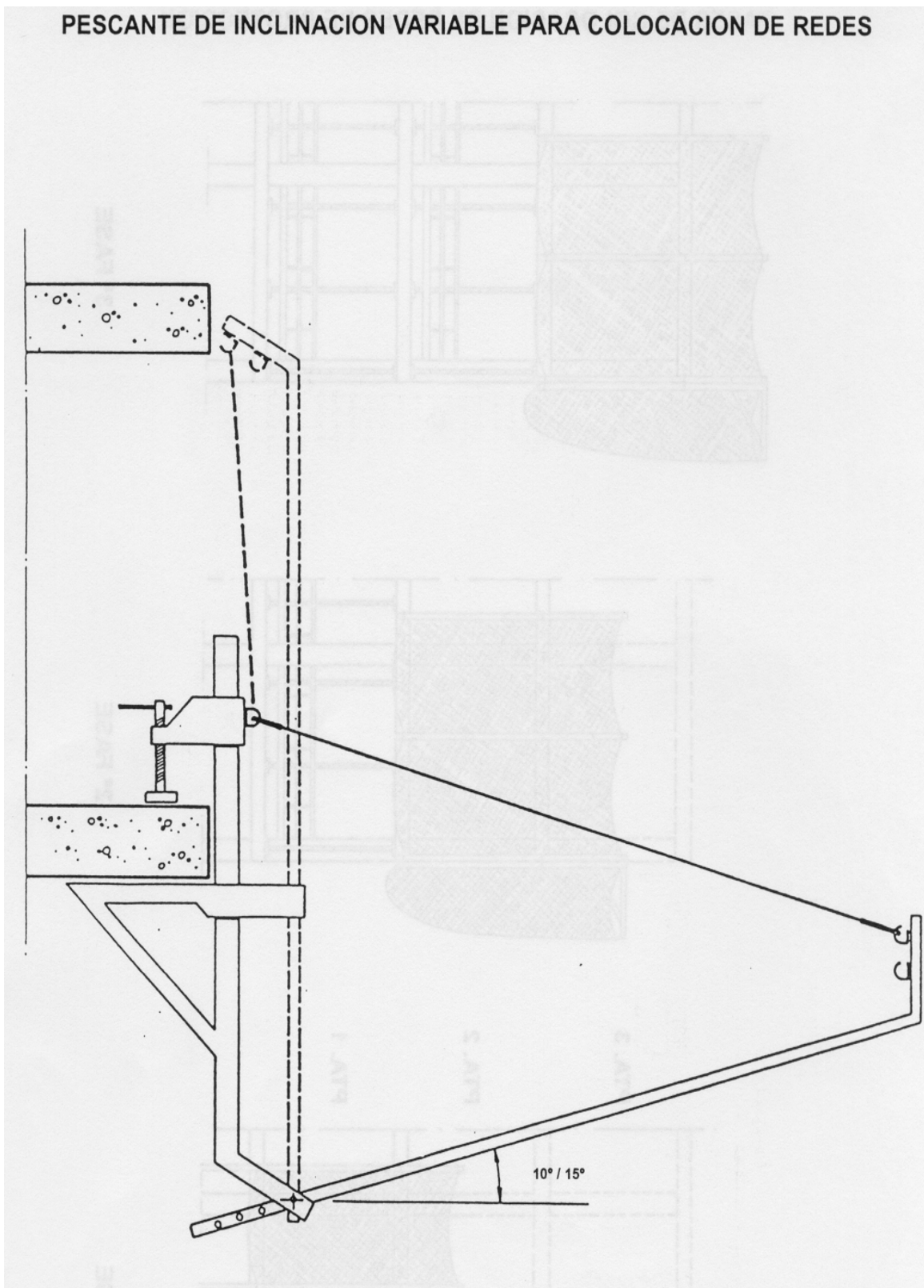
BARANDILLA PARA HUECOS DE ESCALERAS







PESCANTE DE INCLINACION VARIABLE PARA COLOCACION DE REDES

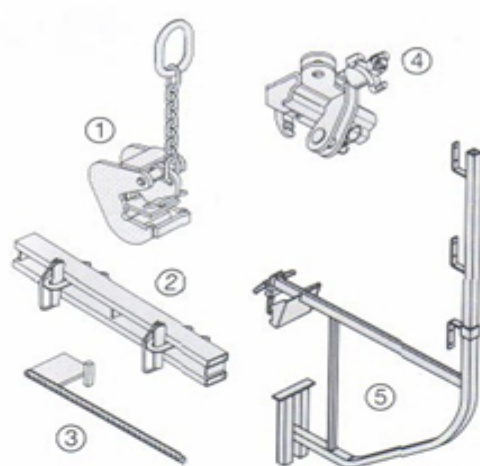




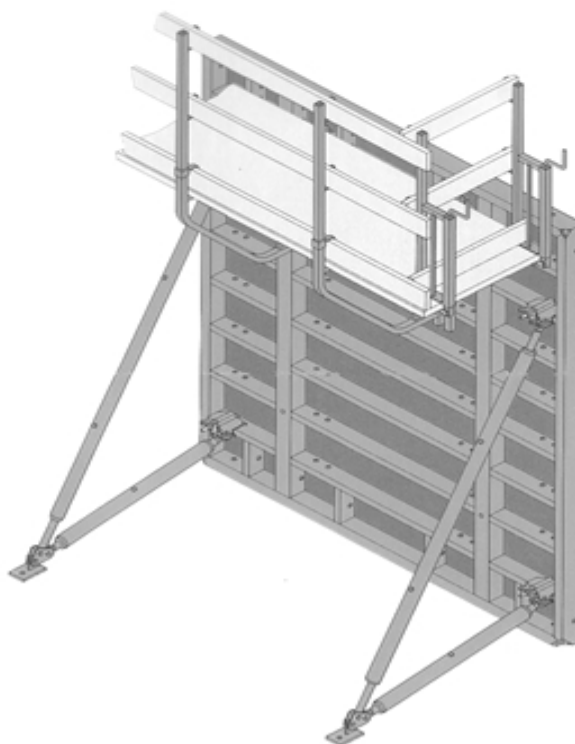
CONSOLA DE TRABAJO TRG-80

El sistema se completa con pocas piezas accesorias:

1. Gancho de elevación seguridad auto en el izado.
2. Correa de compensación, para todos los espacios residuales tapes, rigidización, postizos.
3. Anclaje de borde, para todos los tapes en unión con correa de compensación.
4. Abrazadera, para una sujeción rápida del estabilizador de aplome al panel.
5. Consola de trabajo TRG 80, enganche automático con fijación de seguridad.

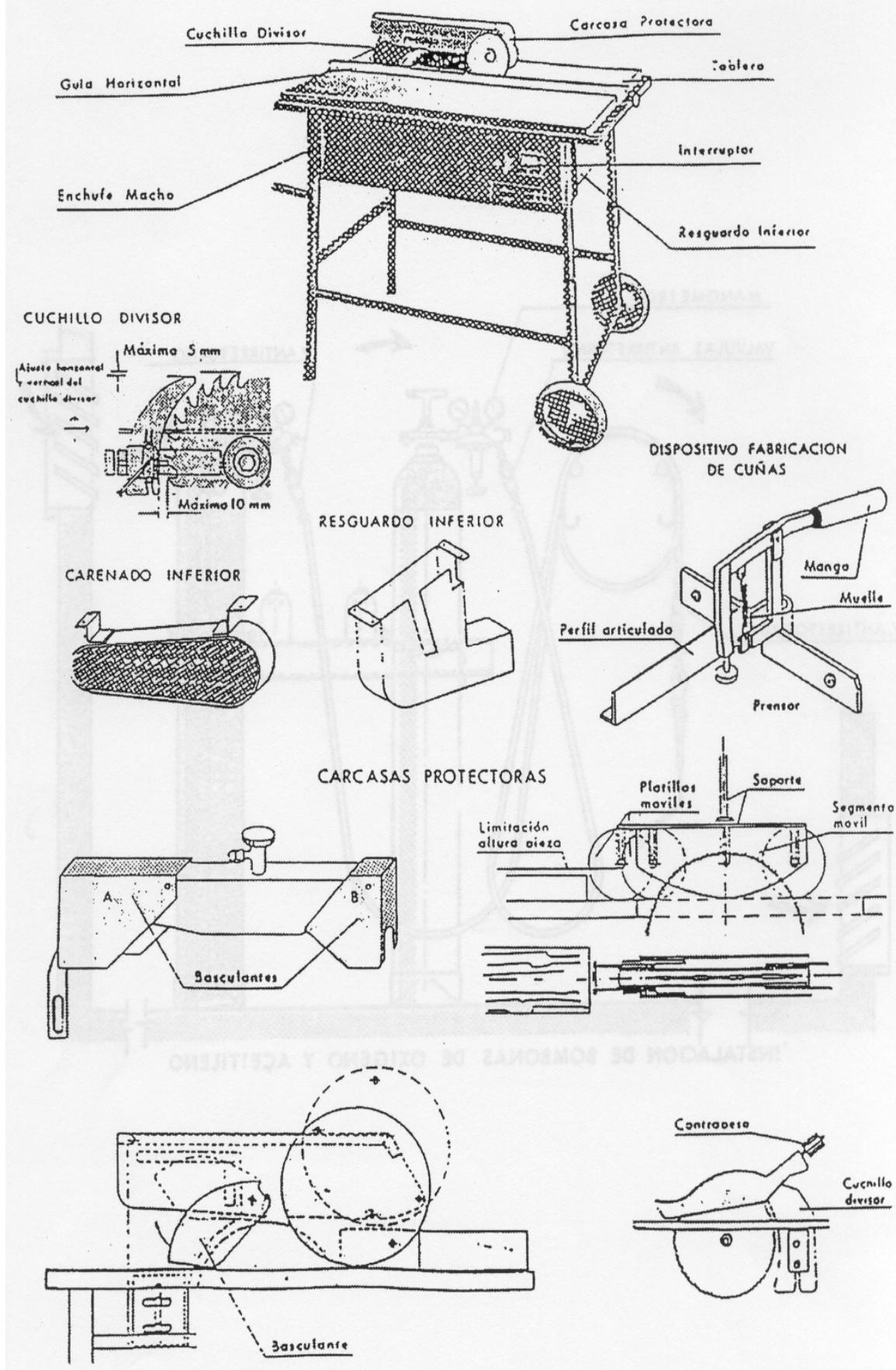


Lo ya descrito junto con la estabilización del sistema da como resultado un encofrado estable dispuesto para instalar, como ya se ha indicado siempre mediante el uso de medios de manutención mecánica adecuados.





SIERRA CIRCULAR





CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

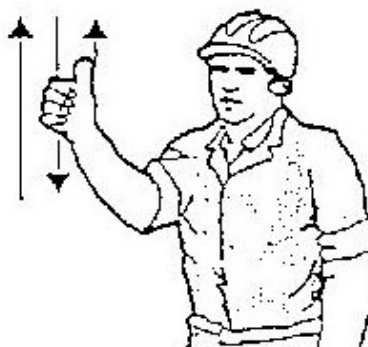
Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga.



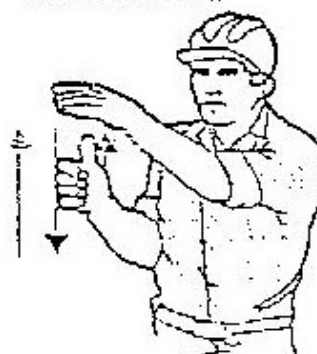
2 Levantar el aguilón o pluma.



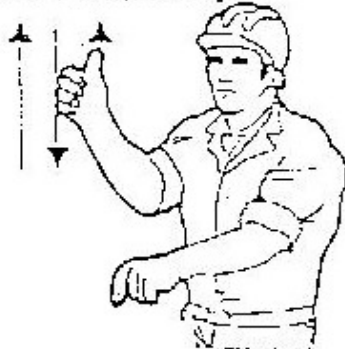
3 Levantar la carga lentamente.



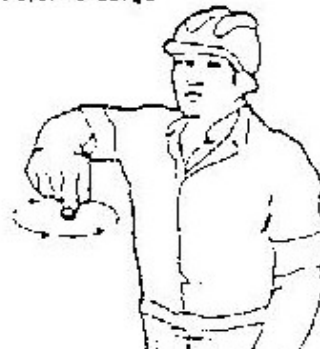
4 Levantar el aguilón o pluma lentamente.



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga.



6 Bajar la carga.

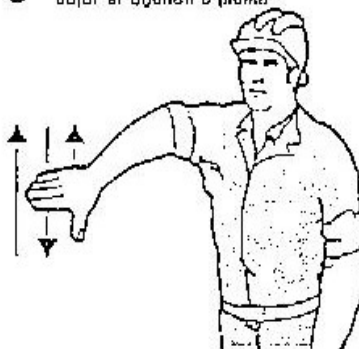




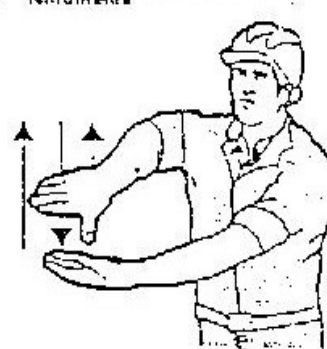
7 Bajar la carga lentamente.



8 Bajar el aguilón o pluma



9 Bajar el aguilón o pluma lentamente.



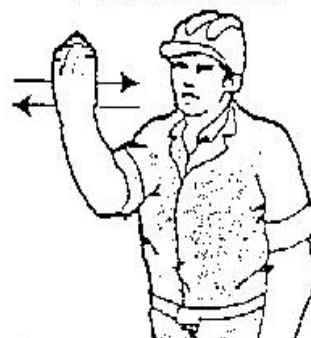
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga



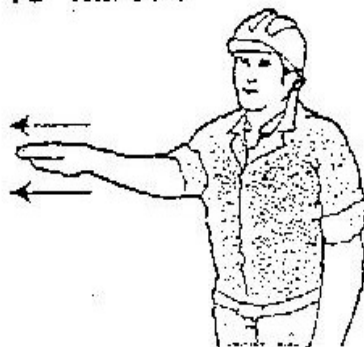
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



13 Sacar pluma



14 Meter pluma



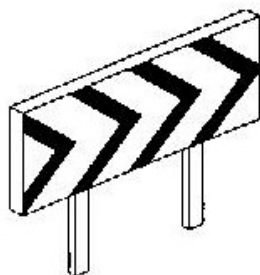
15 Parar



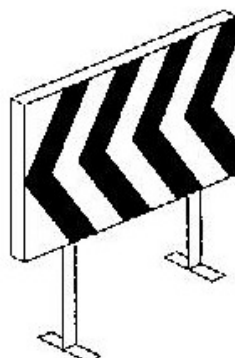


ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACIÓN

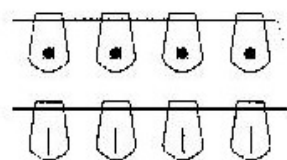
PANELES DIRECCIONALES



PANEL DIRECCIONAL PARA CURVA



PANEL DIRECCIONAL PARA OBRA



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

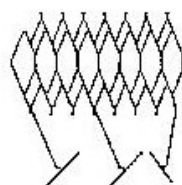


VALLA DE OBRA MODELO-2

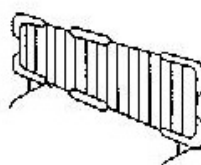


VALLA DE OBRA MODELO-1

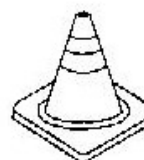
CINTA BALIZAMIENTO
DE PLASTICO



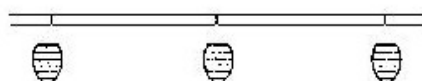
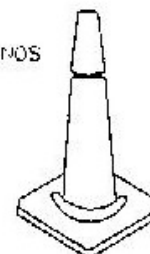
VALLA EXTENSIBLE



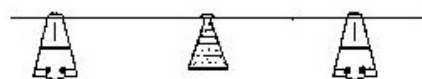
VALLA DE CONTENCIÓN
DE PEATONES



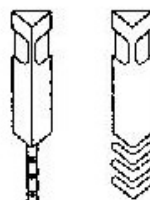
CONOS



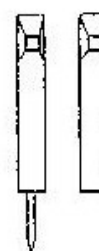
PORTALAMPARAS
DE PLASTICO



CORDÓN DE BALIZAMIENTO
NORMAL



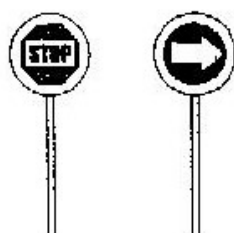
HIJOS CAPITAFAROS PARA
SEÑALIZACIÓN LATERAL DE
AUTOPISTAS, EN POLIETILENO



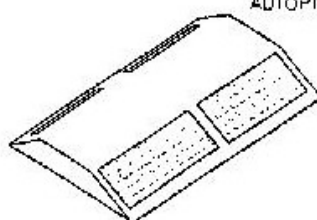
HIJOS P.V.C.



LAMPARA AUTONOMA
FLUO INTERMITENTE



PALEIAS MANUALES
DE SEÑALIZACIÓN



CAPITAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"

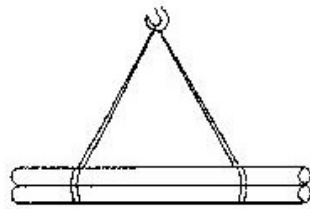


CLAVOS DE
DESACELERACION

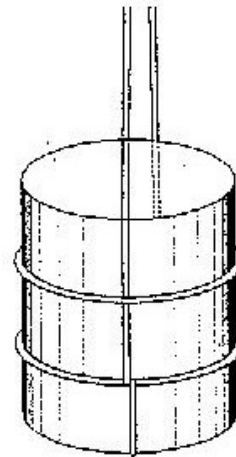




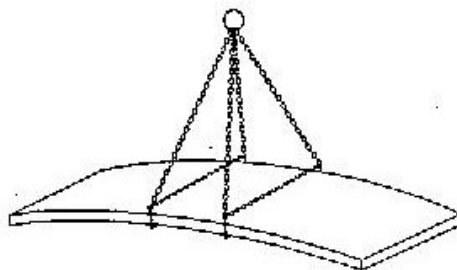
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO, ESLINGAS Y ESTROBOS



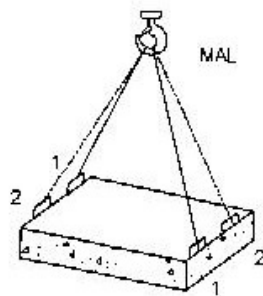
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



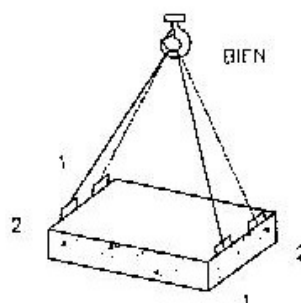
AMARRE DE BIDONES



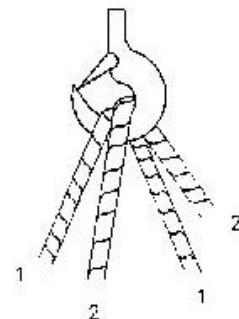
PLANCHA LARGA



MAL



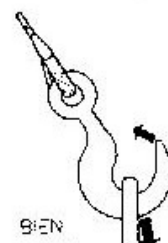
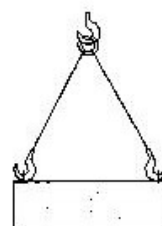
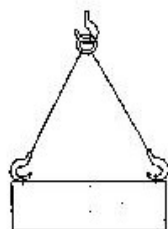
BIEN



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



MAL

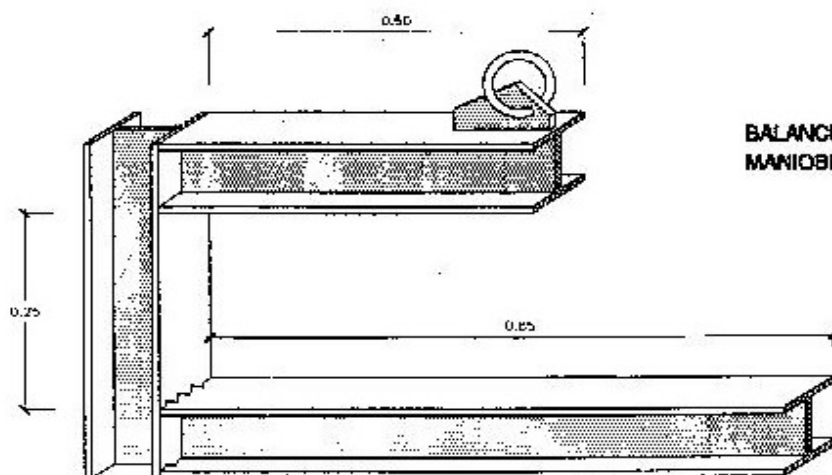


BIEN

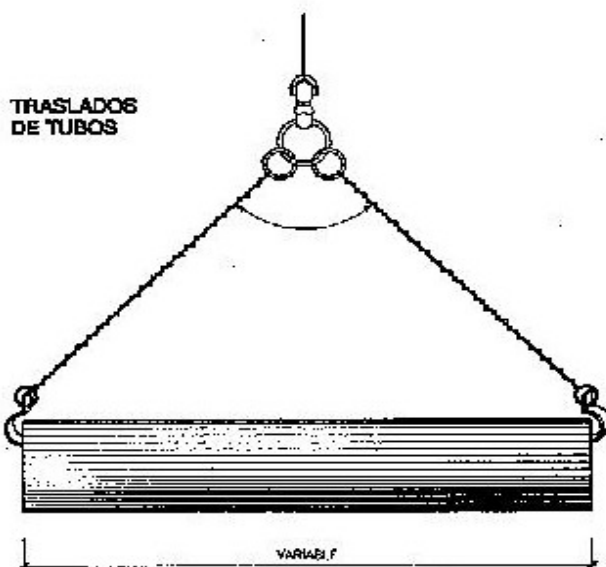
GANCIO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)



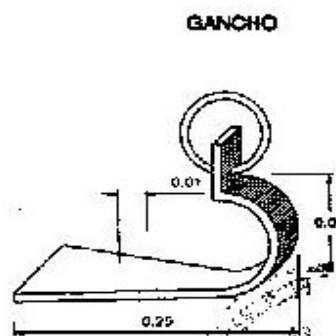
ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO BALANCIN Y GANCHOS



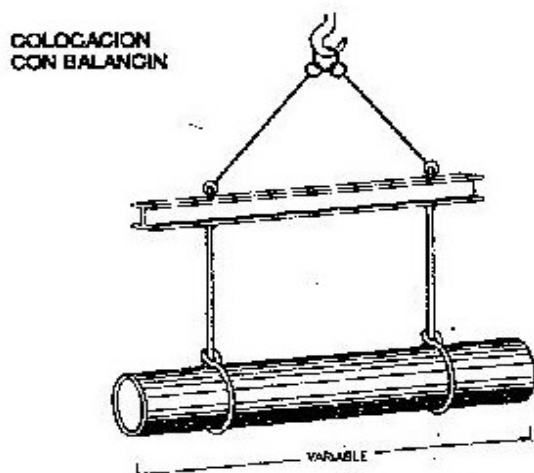
BALANCIN ESPECIAL PARA
MANIOBRAS DE OVIDES



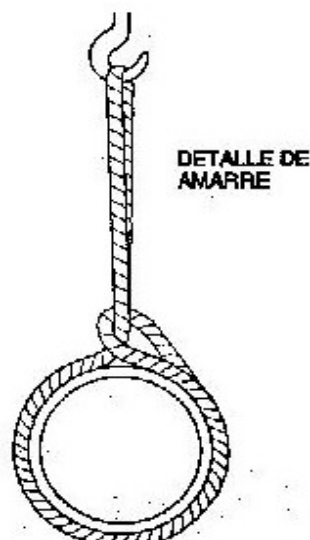
TRASLADOS
DE TUBOS



GANCHO



COLOCACION
CON BALANCIN



DETALLE DE
AMARRE

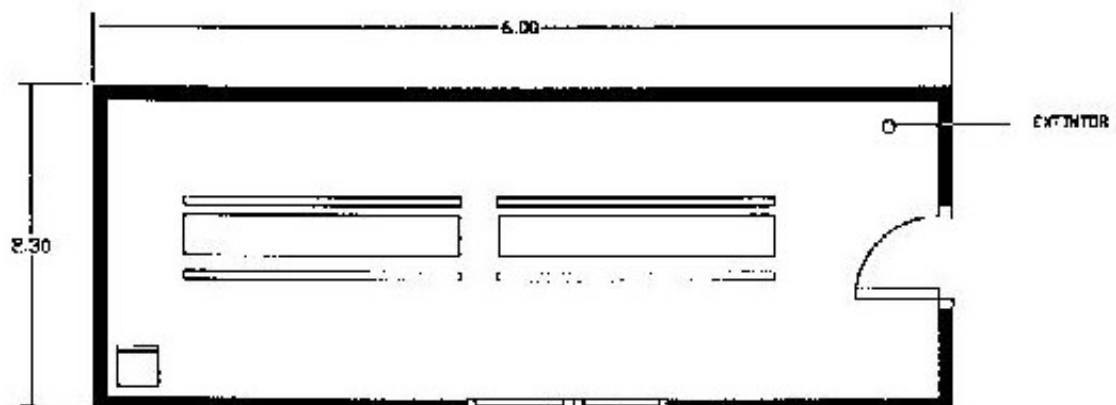
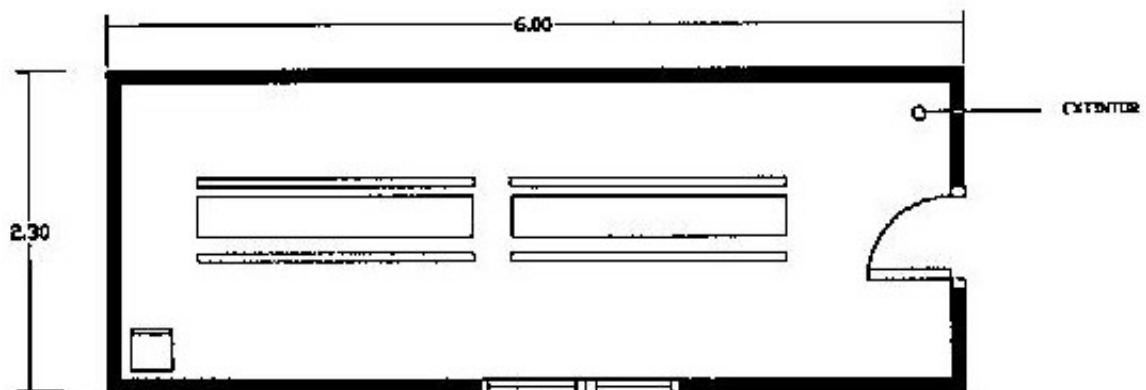
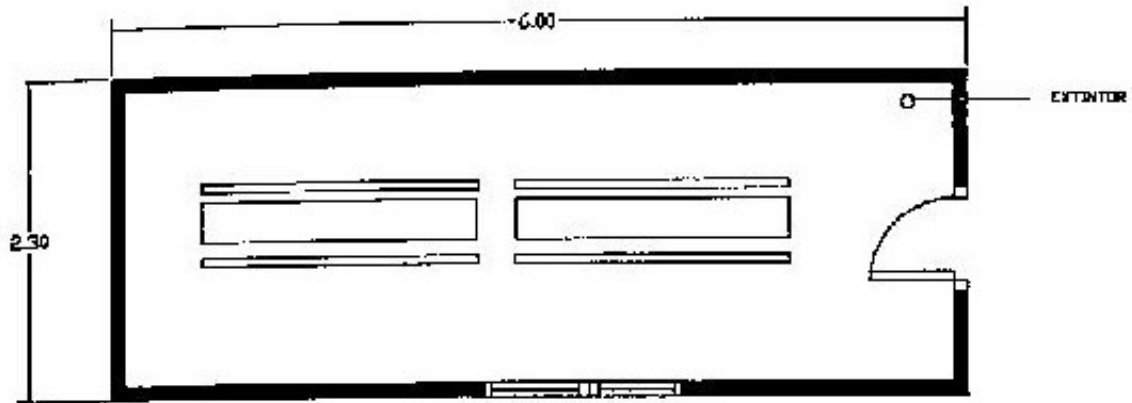


SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

| TIPOS | PROHIBICION | OBLIGACION | ADVERTENCIA | SALVAMENTOS/SOCORRO |
|--|--|---|---|---|
| SIGNIFICADO | Lo que NO se debe hacer | Lo que se debe hacer | Precaución. Delimitación de zonas peligrosas. | Emplazamiento de primeros auxilios. Señalización de vías de evacuación. |
| FORMA Y COLOR |  CORONA CIRCULAR CON BANDA OBLICUA DIAMETRAL ROJO |  CIRCULO CON CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA AZUL |  TRIANGULO EQUILATERO BORDES NEGROS FONDO AMARILLO |  CUADRADO RECTANGULO VERDE |
| SÍMBOLOS: Colocados en el interior de las figuras de seguridad. Según R.D. - 485/1997 |  Prohibido fumar |  Protección obligatoria de la vista |  Materias inflamables |  |
| |  Prohibido fumar y encender fuego |  Protección obligatoria de la cabeza |  Materias explosivas |  |
| |  Prohibido el paso a los peatones |  Protección obligatoria del oído |  Materias tóxicas |  |
| |  Prohibido apagar con agua |  Protección obligatoria de las vías respiratorias |  Materias corrosivas |  |
| |  Agua no potable |  Protección obligatoria de los pies |  Materias radiactivas |  |
| |  Entrada prohibida a personas no autorizadas |  Protección obligatoria de las manos |  Cargas suspendidas |  |
| |  Prohibido a los vehículos de manutención |  Protección obligatoria del cuerpo |  Riesgo eléctrico |  |
| |  No tocar |  Protección obligatoria de la cara |  Peligro en general |  |
| | |  Protección obligatoria del cuerpo |  Radiaciones láser |  |
| | |  Protección individual obligatoria contra caídas |  Radiaciones no ionizantes |  |
| | |  Vía obligatoria para peatones |  Campo magnético intenso |  |
| | |  Obligación general (acompañada, si procede, de una señal adicional) |  Riesgo de tropezar |  |
| | | |  Caída a distinto nivel |  |
| | | |  Baja temperatura |  |
| | | |  *Materias nocivas o irritantes |  |
| | | | |  |
| SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS |  Manguera para incendios |  Escalera de mano |  Extintor |  Teléfono para la lucha contra incendios |
| | | |  |  |
| | | |  |  |
| | | |  |  |
| | | |  |  |
| | | |  |  |
| | | |  |  |
| | | |  |  |
| | | |  |  |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

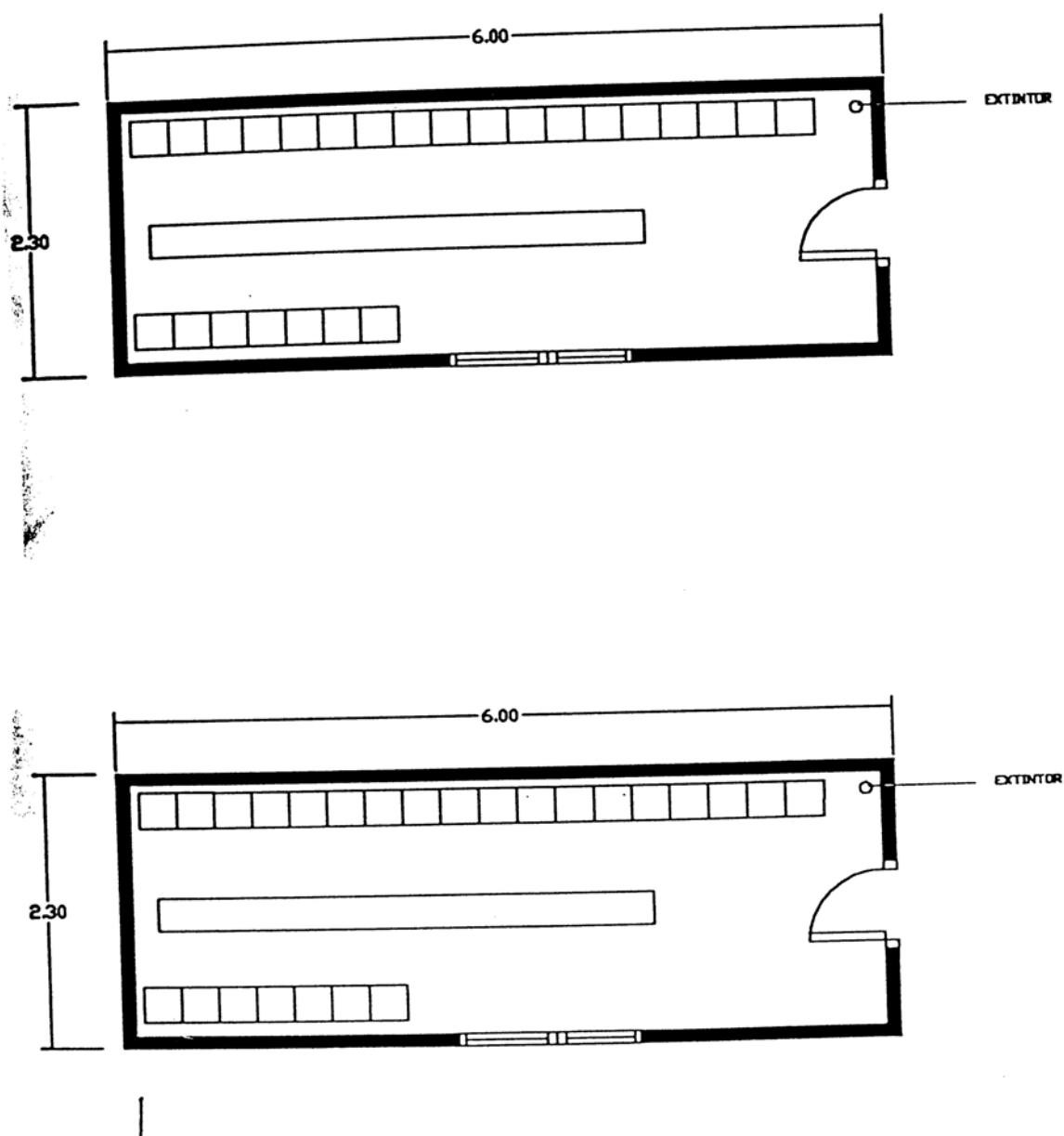


COMEDORES PORTÁTILES



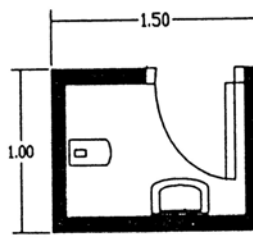
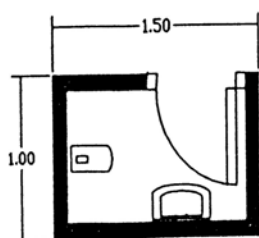
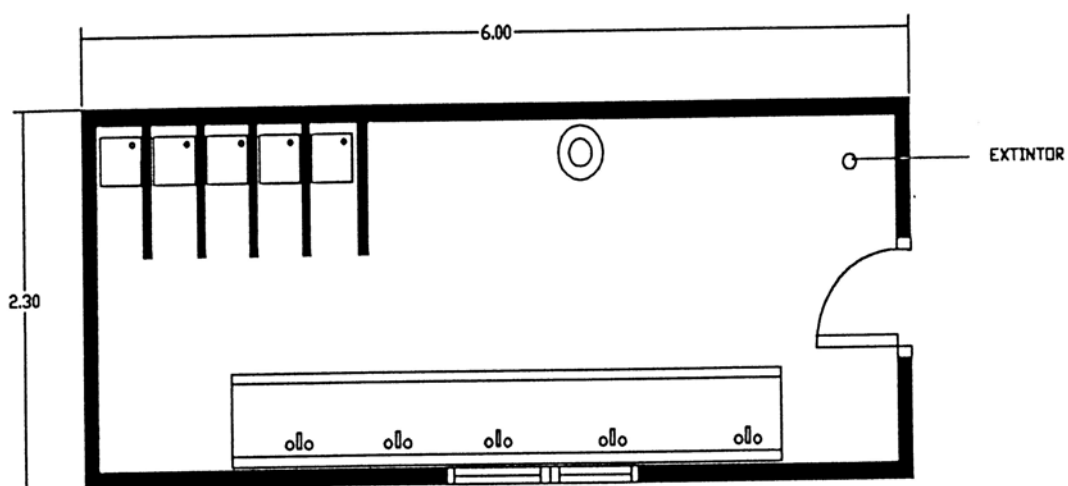


VESTUARIOS PORTATILES





ASEOS PORTATILES

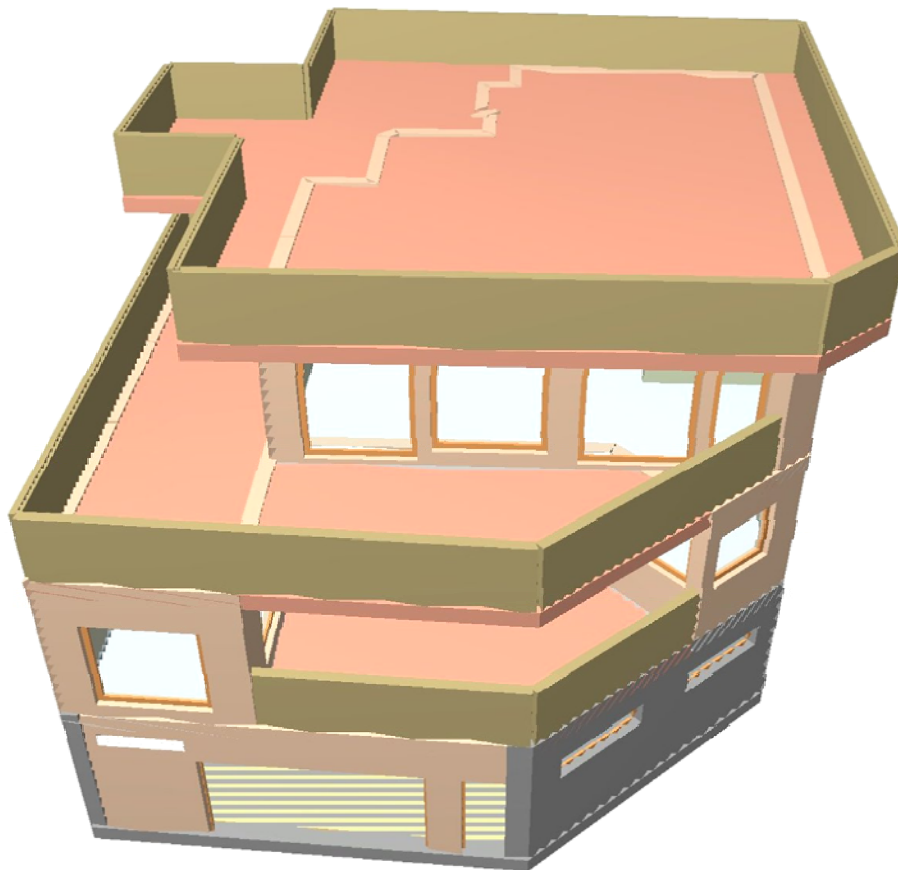




Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el
Código Técnico de la Edificación.

5. ANEJOS A LA MEMORIA
5.10 Estudio de Seguridad y Salud





II. PLANOS



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

II PLANOS





INDICE PLANOS:

PLANOS CONSTRUCCIÓN:

- P01. Situación y emplazamiento.
- P02. Puntos topográficos.
- P03. Cotas de parcela.
- P04. Planta Garaje: Cotas y superficies.
- P05. Planta Garaje: Red de fontanería y pluviales.
- P06. Planta Garaje: Red saneamiento y ventilación.
- P07. Planta Garaje: Red electricidad y contraincendios.
- P08. Planta Baja: Cotas y superficies.
- P09. Planta Piso: Cotas y superficies.
- P10. Planta Cubierta: Cotas, superficies e instalaciones.
- P11. Planta Baja: Mobiliario y designación de carpintería.
- P12. Planta Piso: Mobiliario y designación de carpintería.
- P13. Alzados: Sur-este calle cruceta.
- P14. Alzados: Sur-oeste calle cruceta.
- P15. Alzados: Noroeste y noreste.
- P16. Sección.
- P17. Sección constructiva.
- P18. Planta Baja: Red de fontanería y saneamiento.
- P19. Planta Piso: Red de fontanería y saneamiento.
- P20. Planta Baja: Ventilación.
- P21. Planta Piso: Ventilación.
- P22. Planta Baja: Electricidad y telecomunicaciones.
- P23. Planta Piso: Electricidad y telecomunicaciones.
- P24. Esquema unifilar.
- P25. Carpintería: Metálica, madera y aluminio.

PLANOS ESTRUCTURA:

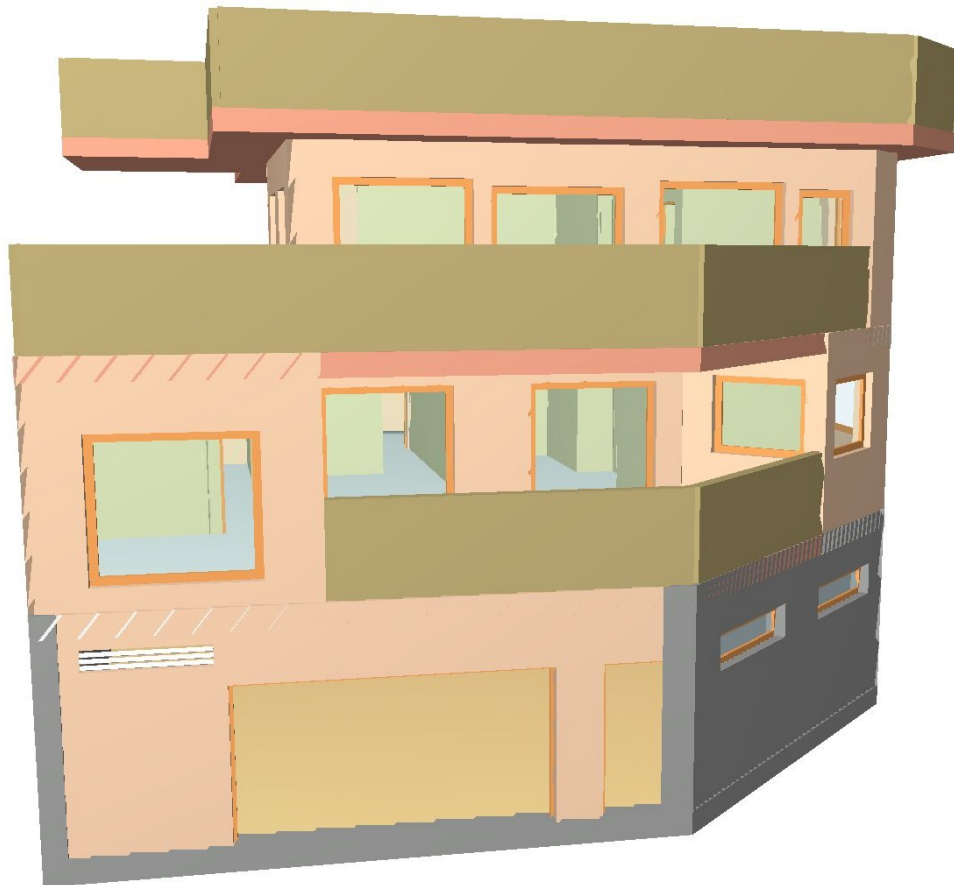
- E01. Estructura: Replanteo pilares. Cuadro de pilares.
- E02. Estructura: Cimentación. Red de saneamiento y red de tierra.
- E03. Estructura: Forjado 1: Planta baja.
- E04. Estructura: Forjado 2: Planta primera.
- E05. Estructura: Forjado 3: Planta cubierta.
- E06. Estructura: Forjado 1: Planta baja. Despiece vigas 1/2.
- E07. Estructura: Forjado 1: Planta baja. Despiece vigas 2/2.
- E08. Estructura: Forjado 2: Planta primera. Despiece vigas 1/2.
- E09. Estructura: Forjado 2: Planta primera. Despiece vigas 2/2.
- E10. Estructura: Forjado 3: Planta cubierta. Despiece vigas 1/2.
- E11. Estructura: Forjado 3: Planta cubierta. Despiece vigas 2/2.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

II PLANOS





III. PLIEGO DE CONDICIONES



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

III PLIEGO DE CONDICIONES





INDICE PLIEGO DE CONDICIONES:

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales.

- 1.1.1. Disposiciones de carácter general
- 1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares
- 1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.2. Disposiciones Facultativas.

- 1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación
- 1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)
- 1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997
- 1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008
- 1.2.5. La Dirección Facultativa
- 1.2.6. Visitas facultativas
- 1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes
- 1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

1.3. Disposiciones Económicas.

- 1.3.1. Definición
- 1.3.2. Contrato de obra
- 1.3.3. Criterio General
- 1.3.4. Fianzas
- 1.3.5. De los precios
- 1.3.6. Obras por administración
- 1.3.7. Valoración y abono de los trabajos
- 1.3.8. Indemnizaciones Mutuas
- 1.3.9. Varios
- 1.3.10. Retenciones en concepto de garantía
- 1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra
- 1.3.12. Liquidación económica de las obras
- 1.3.13. Liquidación final de la obra

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales.

- 2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)
- 2.1.2. Hormigones
- 2.1.3. Aceros para hormigón armado
- 2.1.4. Morteros
- 2.1.5. Conglomerantes
- 2.1.6. Materiales cerámicos
- 2.1.7. Prefabricados de cemento
- 2.1.8. Forjados
- 2.1.9. Aislantes e impermeabilizantes
- 2.1.10. Carpintería y cerrajería
- 2.1.11. Vidrios
- 2.1.12. Instalaciones
- 2.1.13. Varios



2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

- 2.2.1. Acondicionamiento del terreno
- 2.2.2. Cimentaciones
- 2.2.3. Estructuras
- 2.2.4. Fachadas
- 2.2.5. Particiones
- 2.2.6. Instalaciones
- 2.2.7. Aislamientos e impermeabilizaciones
- 2.2.8. Cubiertas
- 2.2.9. Revestimientos
- 2.2.10. Señalización y equipamiento
- 2.2.11. Urbanización interior de la parcela

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.



1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones Generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.



El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.1.1.8. Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.



1.1.1.12. Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de



Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.



1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

1.1.2.11. Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad



por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Quando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así



se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.



1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones Facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:



1.2.1.1. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

1.2.1.2. El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El Director de Obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

1.2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.



1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La Dirección Facultativa

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo



proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

1.2.7.2. El Projectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos



competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en



cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan periodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.



Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.5. El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y



ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de



pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.



Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.



1.3.3. Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devolución de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:



- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al



concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.



Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratase con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de



obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.

- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.



1.3.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.



1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.



2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.



2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

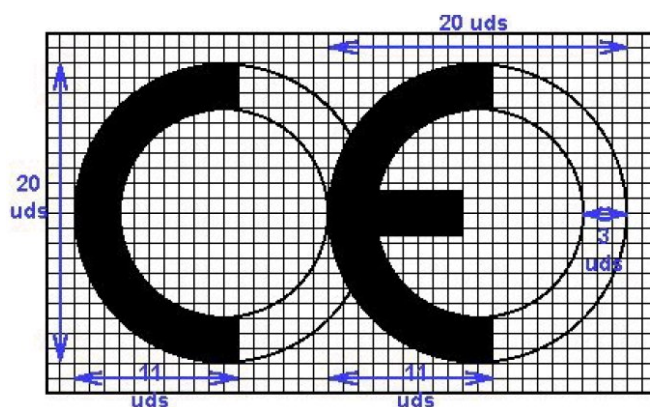
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan según el dibujo adjunto y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:


- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante



- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de marcado CE:

| | |
|--|--------------------------------------|
|  | Símbolo |
| 0123 | Nº de organismo notificado |
| Empresa | Nombre del fabricante |
| Dirección registrada | Dirección del fabricante |
| Fábrica | Nombre de la fábrica |
| Año | Dos últimas cifras del año |
| 0123-CPD-0456 | Nº del certificado de conformidad CE |
| EN 197-1 | Norma armonizada |
| CEM I 42,5 R | Designación normalizada |
| Límite de cloruros (%) Límite de pérdida por calcinación de cenizas (%) Nomenclatura normalizada de aditivos | Información adicional |

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.



2.1.2.1.2. Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de $\pm 15 \text{ kg}$.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.



■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

■ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

■ Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que



constará, al menos:

- Marca comercial del acero.
- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ **Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:**

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

■ **Ensayos:**

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en



obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:



- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Morteros

2.1.4.1. Morteros hechos en obra

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
 - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.



2.1.4.1.2. Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

- Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.5. Conglomerantes

2.1.5.1. Cemento

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

2.1.5.1.2. Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:



- 1. Número de referencia del pedido.
- 2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
- 3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
- 4. Designación normalizada del cemento suministrado.
- 5. Cantidad que se suministra.
- 6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
- 7. Fecha de suministro.
- 8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.
- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:
 - Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
 - Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
 - Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.



2.1.5.2. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.5.2.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración. En caso de utilizar sacos, éstos serán con cierre de tipo válvula.

2.1.5.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
 - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
 - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
 - El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.5.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.6. Materiales cerámicos

2.1.6.1. Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.



- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.6.2. Baldosas cerámicas

2.1.6.2.1. Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.6.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.6.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.6.3. Adhesivos para baldosas cerámicas

2.1.6.3.1. Condiciones de suministro

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.6.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.6.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de



aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.

- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

2.1.7. Prefabricados de cemento

2.1.7.1. Baldosas de terrazo

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben transportar en los mismos palets o paquetes de almacenamiento utilizados en fábrica, flejadas y con sus aristas protegidas, para evitar cualquier desperfecto que pueda producirse en la carga, transporte y descarga.

2.1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - El fabricante incluirá en el albarán/factura la identificación del producto, que se corresponderá con la que lleven los palets o paquetes.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En el momento de la entrega de una partida, el receptor dará su conformidad a la cantidad, identificación del producto y aspecto (defectos superficiales y color) del material recibido.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se descargarán los palets de los camiones mediante pinzas o elementos adecuados, evitándose, en todo momento, balanceos excesivos de los palets suspendidos, para que no reciban golpes.
- Evitar cualquier deterioro de la cara vista en el almacenamiento en obra, manipulación y colocación.
- Almacenar en lugar limpio, seco y horizontal, y lo más cercano posible al lugar de colocación, para reducir los traslados y movimientos del material dentro de la obra.
- No se deben mezclar diferentes lotes de fabricación.
- No se deben apilar más de cuatro palets de 800 kg, protegiendo el stock bajo techado si nos enfrentamos a almacenamientos prolongados (de uno a tres meses), o bien durante periodos de cambios climáticos acusados.
- El desmontaje de los palets se hará en el momento de su utilización y cerca del tajo, evitando traslados de piezas sueltas en carretillas manuales. Es siempre mejor trasladar palets completos con medios mecánicos.
- Las piezas sueltas, ya junto al tajo, se apilarán planas, sin oponer jamás cara vista y cara de apoyo, y nunca de canto.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Según el uso al que vaya a ser destinado, se clasifican en:
 - Uso interior:
 - Uso normal
 - Uso intensivo
 - Uso industrial
 - Uso exterior:



- Es imprescindible que la base de apoyo esté correctamente ejecutada para que las cargas se repartan uniformemente, evitando efectos locales no deseados.

2.1.8. Forjados

2.1.8.1. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Los elementos prefabricados se deben apoyar sobre las cajas del camión de forma que no se introduzcan esfuerzos en los elementos no contemplados en el proyecto.
- La carga deberá estar atada para evitar movimientos indeseados de la misma.
- Las piezas deberán estar separadas mediante los dispositivos adecuados para evitar impactos entre las mismas durante el transporte.
- En el caso de que el transporte se efectúe en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación durante el mismo.
- Para su descarga y manipulación en la obra se deben emplear los medios de descarga adecuados a las dimensiones y peso del elemento, cuidando especialmente que no se produzcan pérdidas de alineación o verticalidad que pudieran producir tensiones inadmisibles en el mismo.

2.1.8.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Inspecciones:
 - Se recomienda que la Dirección Facultativa, directamente o mediante una entidad de control, efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación.
 - Si algún elemento resultase dañado durante el transporte, descarga y/o manipulación, afectando a su capacidad portante, deberá desecharse.

2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las zonas de acopios serán lugares suficientemente grandes para que se permita la gestión adecuada de los mismos sin perder la necesaria trazabilidad, a la vez que sean posibles las maniobras de camiones o grúas, en su caso.
- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.
- Se evitará que en la maniobra de izado se originen vuelos o luces excesivas que puedan llegar a fisurar el elemento, modificando su comportamiento posterior en servicio.
- En su caso, las juntas, fijaciones, etc., deberán ser acopiadas en un almacén, de manera que no se alteren sus características.

2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El montaje de los elementos prefabricados deberá ser conforme con lo establecido en el proyecto.
- En función del tipo de elemento prefabricado, puede ser necesario que el montaje sea efectuado por personal especializado y con la debida formación.



2.1.9. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.9.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.9.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.9.2. Aislantes de lana mineral

2.1.9.2.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.9.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.



- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.9.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.9.3. Imprimadores bituminosos

2.1.9.3.1. Condiciones de suministro

- Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

2.1.9.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
 - La identificación del fabricante o marca comercial.
 - La designación con arreglo a la norma correspondiente.
 - Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
 - El sello de calidad, en su caso.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

2.1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.
- La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.
- Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.
- Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

2.1.9.4. Láminas bituminosas

2.1.9.4.1. Condiciones de suministro

- Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.
- Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

2.1.9.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:



- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Cada rollo tendrá una etiqueta en la que constará:
 - Nombre y dirección del fabricante, marca comercial o suministrador.
 - Designación del producto según normativa.
 - Nombre comercial de la lámina.
 - Longitud y anchura nominal de la lámina en m.
 - Número y tipo de armaduras, en su caso.
 - Fecha de fabricación.
 - Condiciones de almacenamiento.
 - En láminas LBA, LBM, LBME, LO y LOM: Masa nominal de la lámina por 10 m².
 - En láminas LAM: Masa media de la lámina por 10 m².
 - En láminas bituminosas armadas: Masa nominal de la lámina por 10 m².
 - En láminas LBME: Espesor nominal de la lámina en mm.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

2.1.9.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se recomienda evitar su aplicación cuando el clima sea lluvioso o la temperatura inferior a 5°C, o cuando así se prevea.
- La fuerza del viento debe ser considerada en cualquier caso.

2.1.10. Carpintería y cerrajería

2.1.10.1. Puertas de madera

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.10.1.2. Recepción y control

■ Documentación de los suministros:

- El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

■ Inspecciones:

- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La escuadría y planeidad de las puertas.
 - Verificación de las dimensiones.

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.



- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.11. Vidrios

2.1.11.1. Vidrios para la construcción

2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

2.1.11.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.12. Instalaciones

2.1.12.1. Tubos de PVC-U

2.1.12.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.12.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:



- Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.12.2. Tubos de polietileno

2.1.12.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que



permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.12.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.12.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC-C)

2.1.12.3.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.



- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.12.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
 - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
 - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
 - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
 - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
 - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el



lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

2.1.12.4. Tubos de cobre

2.1.12.4.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
 - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
 - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.12.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
 - Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.12.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
 - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
 - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.1.12.5. Grifería sanitaria

2.1.12.5.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.12.5.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
 - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
 - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
 - Para los mezcladores termostáticos
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - Las letras LP (baja presión).
 - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:



- Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
- Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
- Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

■ Inspecciones:

- El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
 - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
 - El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.1.12.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.12.6. Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.12.6.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.12.6.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:

- Este material dispondrá de los siguientes datos:
 - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
 - Las instrucciones para su instalación.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.1.13. Varios

2.1.13.1. Sopandas, portasopandas y basculantes.

2.1.13.1.1. Condiciones de suministro

- Las sopandas, portasopandas y basculantes se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.
- Las sopandas y portasopandas se deben transportar en paquetes con forma de cilindros de aproximadamente un metro de diámetro.
- Los basculantes se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

2.1.13.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:

- El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

■ Ensayos:



- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

■ Inspecciones:

- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
 - Verificación de las dimensiones de la pieza.
 - El estado y acabado de las soldaduras.
 - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
 - En el caso de sopandas y portasopandas, se debe controlar también:
 - Que no haya deformaciones longitudinales superiores a 2 cm, ni abolladuras importantes, ni falta de elementos.
 - Que no tengan manchas de óxido generalizadas.
 - En el caso de basculantes, se debe controlar también:
 - Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes.
 - Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.
 - Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del basculante.

2.1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse



los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes



indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.



ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de



residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.



PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Encachado de 20 cm en caja para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, y compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Riego de la capa. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, para base de un solado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón, comprobando la densidad y las rasantes. Replanteo de las juntas de hormigonado. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de hormigonado y contorno. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Aserrado de juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

2.2.2. Cimentaciones

Muro de sótano de hormigón armado 2C, $H \leq 3$ m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CCM. Cimentaciones. Contenciones: Muros.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del encofrado sobre la cimentación. Colocación de la armadura con separadores homologados. Replanteo de huecos y colocación del encofrado de los mismos. Resolución de juntas de hormigonado. Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro con formación de huecos. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Tapado de los orificios resultantes tras la retirada del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de aplomado y monolitismo con la cimentación. Las superficies que vayan a quedar vistas no presentarán imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro hasta que se ejecute la estructura del edificio.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

2.2.3. Estructuras

Estructura de hormigón armado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- NTE-EHU. Estructuras de hormigón armado: Forjados unidireccionales.
- NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.
- NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes.



Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**
- **NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

PILARES:

Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Reparación de defectos superficiales.

FORJADO:

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de viguetas, bovedillas y moldes para cornisas. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

2.2.4. Fachadas

Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB HS Salubridad.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están terminados tanto el hueco de fachada como su revestimiento final.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La rejilla tendrá planeidad y estará aplomada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Carpintería de aluminio, termolacada en blanco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN



La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Antepecho de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida a ejes, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo de la fábrica a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Replanteo de alineaciones y niveles. Enfoscado de paramentos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El antepecho quedará monolítico, plano y aplomado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar, con calzos y sellado continuo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

2.2.5. Particiones

Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado en blanco y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del premarco. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Puerta de paso corredera maciza, con herrajes de colgar y de cierre.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar y guías. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Puerta de paso ciega, de una hoja maciza lacada en blanco con herrajes de colgar y de cierre.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO



Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Hoja de partición interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HR Protección frente al ruido.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, y que se dispone en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de



miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de fontanería.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasatubos. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.6. Instalaciones

Portero electrónico para vivienda plurifamiliar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Instalación de tubos, cajas de derivación y conductores de señal y eléctricos. Colocación de teléfonos y repetidores de llamada interiores. Colocación de la placa exterior. Colocación del abrepuertas. Colocación del alimentador. Puesta en marcha.



CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El montaje de equipos y aparatos será adecuado. Las canalizaciones tendrán resistencia mecánica. Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte se encuentra completamente terminado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del aparato. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato y accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El termo será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO



Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.



Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

El material de la bomba será compatible con las mezclas anticongelantes y con el fluido de trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 120 l, altura 1190 mm, diámetro 515 mm.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexiónado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. solar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la válvula. Conexión de la válvula a los tubos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN



FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, colocado sobre estructura soporte para cubierta plana.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre metales de distinto potencial.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y exenta de cualquier tipo de material sobrante de trabajos efectuados con anterioridad.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Todos los componentes de la instalación quedarán limpios de cualquier resto de suciedad y debidamente señalizados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se mantendrán taponados los captadores hasta su puesta en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA



DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexión con la red eléctrica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 69 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUIA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-27 y GUIA-BT-27. Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUIA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA



DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Línea general de alimentación en conducto de obra de fábrica formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-14 y GUIA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.
- ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Colocación de elementos cortafuegos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO



Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 2 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-16 y GUIA-BT-16. Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, que dispone de ventilación y desagüe, y que sus dimensiones son correctas.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del conjunto prefabricado. Colocación y nivelación del conjunto prefabricado. Fijación de módulos al conjunto prefabricado. Conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Derivación individual monofásica fija en superficie, empotrada y en conducto de obra de fábrica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, tubo protector de PVC flexible, corrugado y tubo protector de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.
- ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales



protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Colocación y fijación del tubo. Colocación y fijación del tubo. Colocación de elementos cortafuegos. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.
- ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.



PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexiónado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Cuadro de garaje formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUIA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexiónado. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:



- **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**
- **ITC-BT-17 y GUIA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.**
- **Normas de la compañía suministradora.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexión. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.



CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Red eléctrica de distribución interior de garaje compuesta de: canalización con bandejas; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de las bandejas. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Acometida enterrada de abastecimiento de agua, formada por tubo de polietileno PE 100, de 80 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación:



- CTE. DB HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embridada, para centralización de un máximo de 4 contadores de 3/4" DN 20 mm en dos filas y cuadro de clasificación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se



encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del soporte de batería. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Colocación de la batería. Colocación del cuadro de clasificación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La batería de contadores tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se cerrarán las salidas de las conducciones hasta la colocación de los contadores divisionarios por parte de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Montante, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 35 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPOEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Montaje de la válvula de retención, la llave de corte y el grifo de comprobación. Montaje del purgador de aire y la llave de paso. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, empotrada y formada por tubo de cobre rígido.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 35 W.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.



PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, modelo LD-DL/E-71 LED 3x1W "L&D".

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.



PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE



OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de distintos mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.



Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de distintos mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.



En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las tuberías. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Conexión a la bajante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La tubería no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Terminal de ventilación de PVC, de distintos mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación en seco. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de distintos mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento o forjado, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN



FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Colector suspendido de PVC, serie B, de varios mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del colector. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Rejilla para tránsito de aire, caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para ventilación mecánica.



NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación de la rejilla en la hoja de la puerta de paso.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación mecánica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación del aireador entre el marco y la batiente de la puerta de paso.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación mecánica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio



suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación del aireador encima de la carpintería.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Boca de extracción, higrorregulable, caudal máximo 25 l/s, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación mecánica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación del elemento al conducto de extracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Boca de extracción, higrorregulable, caudal máximo 21 l/s, rejilla color blanco, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación del elemento al conducto de extracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La ventilación será adecuada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO



Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del ventilador de extracción. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del ventilador de extracción. Conexionado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Campana extractora, convencional, con 1 motor de aspiración. Según UNE-EN 60335-1, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del aparato. Conexión a la red.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación y colocación mediante elementos de anclaje.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, de distintos mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conducto será estanco. La ventilación será adecuada.



PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. Aislamientos e impermeabilizaciones

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada y colocada superficialmente en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Aislamiento térmico y acústico de suelos formado por panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO



Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el forjado. Colocación del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$, colocado en la base de la solera, cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 90 mm de



espesor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

La estructura soporte del falso techo estará anclada al forjado con una separación suficiente para permitir la instalación del aislante.

FASES DE EJECUCIÓN

Corte, ajuste y colocación del aislamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

Impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión asfáltica (tipo ED, UNE 104231), aplicada en dos manos, con un rendimiento de 1 kg/m² por mano.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el muro está completamente terminado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C, llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Aplicación de la primera mano. Aplicación de la segunda mano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

La impermeabilización se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que la pudieran alterar, hasta que se realice el relleno del trasdós del muro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura, con geotextil de polipropileno de 120 g/m² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 5 l/(s·m).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE



OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el muro está completamente terminado.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

FASES DE EJECUCIÓN

Realización de trabajos auxiliares en la superficie soporte (conformado de ángulos, paso de tubos, etc.). Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina drenante. Colocación de la lámina drenante y filtrante. Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.).

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá provisionalmente hasta que se realice el relleno del trasdós del muro, particularmente frente a acciones mecánicas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

2.2.8. Cubiertas

Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), adherida al soporte y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Ejecución de rebaje del soporte alrededor del sumidero. Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina asfáltica. Aplicación de la emulsión asfáltica. Colocación de la pieza de refuerzo. Colocación del sumidero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El encuentro será estanco y permitirá el desagüe de la cubierta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a golpes y obturaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.9. Revestimientos



Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/-, 25x40 cm, 8 €/m², colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC, y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Colocación de piezas especiales. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

Se comprobará que se encuentran adecuadamente protegidos los elementos como carpinterías y vidriería de las salpicaduras de pintura.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C o superior a 28°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN



FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte. Aplicación de la mano de fondo. Aplicación de las manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte es dura, está limpia y libre de desperfectos, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y estable, y está seca.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la malla entre distintos materiales. Despiece de paños de trabajo. Colocación de regiones y tendido de lienzas. Colocación de tientos. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y tendrá una perfecta adherencia al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN



Ejecución: **NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m². No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento. Amasado del yeso fino. Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m². Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, sin guardavivos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.**



CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos verticales, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

Capa fina de pasta niveladora de suelos, tipo CT C20 F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión (sin incluir la preparación del soporte), preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil (no incluido en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos.



Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueas u oquedades.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris, y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.



CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Falso techo continuo o registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilería vista blanca.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: **NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.**

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

2.2.10. Señalización y equipamiento

Lavabo de porcelana sanitaria.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO



Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red de agua fría. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan



impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Bidé de porcelana sanitaria, para monobloque.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Bañera.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE



Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

Plato de ducha de porcelana sanitaria..

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.



CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.11. Urbanización interior de la parcela

Pozo de registro, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje de las piezas premoldeadas. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB HS Salubridad**

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

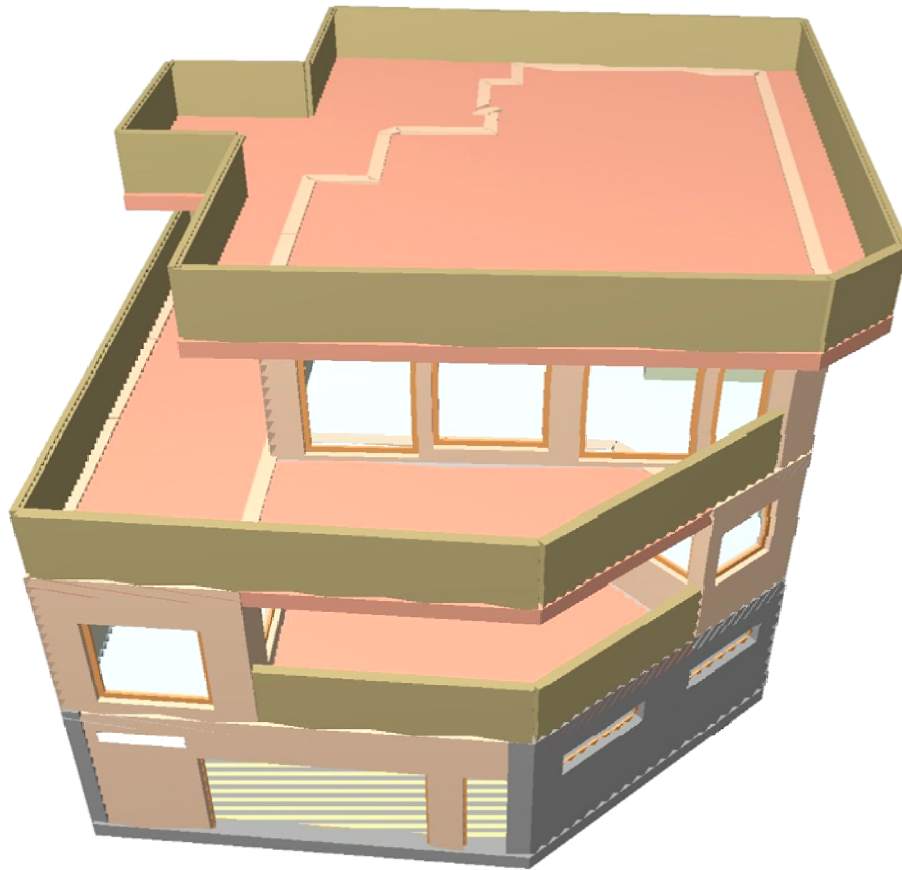


Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.





IV. MEDICIONES



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

IV MEDICIONES





INDICE MEDICIONES:

1. Acondicionamiento del terreno.
2. Cimentaciones.
3. Estructuras.
4. Fachadas.
5. Particiones.
6. Instalaciones.
7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
8. Cubiertas.
9. Revestimientos.
10. Señalización y equipamiento.
11. Urbanización interior de la parcela.



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

IV MEDICIONES





1. Acondicionamiento del terreno

| Nº Ud | Descripción | Medición |
|--------|--|--------------|
| 1.1 M | Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. | |
| | Total | 1,860 |
| 1.2 Ud | Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. | |
| | Total | 2,000 |
| 1.3 M | Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, con junta elástica. | |
| | Total | 1,450 |



2. Cimentaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición | | | | | |
|-----|----|---|----------|-------|-------|------|------------|----------|
| 2.1 | M³ | Muro de sótano de hormigón armado, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía de 50 kg/m³, montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Sótano | 1 | 12,74 | | | 12,740 | |
| | | | 1 | 1,52 | | | 1,520 | |
| | | | 1 | 5,81 | | | 5,810 | |
| | | | 1 | 3,18 | | | 3,180 | |
| | | | 1 | 3,05 | | | 3,050 | |
| | | | 1 | 6,06 | | | 6,060 | |
| | | | 1 | 5,11 | | | 5,110 | |
| | | | | | | | 37,470 | 37,470 |
| | | | | | | | Total m³ : | 37,470 |



3. Estructuras

| Nº | Ud | Descripción | Medición | | | | | |
|-----|----|--|----------|--------|-------|------|------------|----------|
| 3.1 | M² | Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,173 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m², sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de hasta 3 m. | | | | | | |
| | | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | | Planta baja | 1 | 135,65 | | | 135,650 | |
| | | | 1 | 36,99 | | | 36,990 | |
| | | | 1 | 26,03 | | | 26,030 | |
| | | Planta piso | 1 | 102,30 | | | 102,300 | |
| | | | 1 | 75,61 | | | 75,610 | |
| | | Cubierta | 1 | 161,42 | | | 161,420 | |
| | | | | | | | 538,000 | 538,000 |
| | | | | | | | Total m² : | 538,000 |



4. Fachadas

| Nº | Ud Descripción | | | | | | Medición |
|-----|---|------|-------|-------|------|-------------------|--------------|
| 4.1 | M² Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco. | | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Sótano</i> | 1 | 0,04 | | | 0,040 | |
| | | 1 | 0,04 | | | 0,040 | |
| | | 1 | 0,09 | | | 0,090 | |
| | | 1 | 0,09 | | | 0,090 | |
| | | 1 | 0,09 | | | 0,090 | |
| | | 1 | 0,29 | | | 0,290 | |
| | | | | | | 0,640 | 0,640 |
| | | | | | | Total m² : | 0,640 |
| 4.2 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 75x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 2,000 | 2,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 2,000 |
| 4.3 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 90x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Planta baja</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 1,000 |
| 4.4 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 25x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 1,000 |
| 4.5 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 90x180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 1,000 |
| 4.6 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Planta baja</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 1,000 |



- 4.7 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 130x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 4.8 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 6,000 | 6,000 |
| Total Ud : | | | | | | 6,000 |

- 4.9 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 2,000 | 2,000 |
| Total Ud : | | | | | | 2,000 |

- 4.10 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x50 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 3,000 | 3,000 |
| Total Ud : | | | | | | 3,000 |

- 4.11 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 5,000 | 5,000 |
| Total Ud : | | | | | | 5,000 |



- 4.12 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x 180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 2,000 | 2,000 |
| Total Ud : | | | | | | 2,000 |

- 4.13 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 100x 40 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta sótano</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 4.14 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, oscilobatiente, de 60x120 cm, serie elevable, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 4.15 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, fija tipo ojo de buey, de 60 cm de diámetro, serie elevable, formada por una hoja, y sin premarco.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 4.16 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 200x 220 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 4,000 | 4,000 |
| Total Ud : | | | | | | 4,000 |

- 4.17 Ud** Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 80x220 cm, serie elevable, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 2,000 | 2,000 |
| Total Ud : | | | | | | 2,000 |



4.18 M Antepecho de 1,20 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 24x9x11,5 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|------------------|---------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | 4,58 | | | 4,580 | |
| | 1 | 3,81 | | | 3,810 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 5,37 | | | 5,370 | |
| | 1 | 7,88 | | | 7,880 | |
| | 1 | 11,42 | | | 11,420 | |
| | 1 | 2,99 | | | 2,990 | |
| | 1 | 1,59 | | | 1,590 | |
| | 1 | 1,58 | | | 1,580 | |
| <i>Cubierta</i> | 1 | 5,26 | | | 5,260 | |
| | 1 | 2,19 | | | 2,190 | |
| | 1 | 3,98 | | | 3,980 | |
| | 1 | 2,85 | | | 2,850 | |
| | 1 | 3,99 | | | 3,990 | |
| | 1 | 11,05 | | | 11,050 | |
| | 1 | 11,72 | | | 11,720 | |
| | 1 | 1,78 | | | 1,780 | |
| | 1 | 9,76 | | | 9,760 | |
| | | | | | 91,800 | 91,800 |
| | | | | | Total m : | 91,800 |

4.19 M² Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar, con calzos y sellado continuo.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| <i>Sótano</i> | 2 | 0,35 | | | 0,700 | |
| | 2 | 0,35 | | | 0,700 | |
| | 2 | 0,35 | | | 0,700 | |
| | 2 | 0,22 | | | 0,440 | |
| <i>Planta baja</i> | 2 | 0,92 | | | 1,850 | |
| | 2 | 0,92 | | | 1,850 | |
| | 2 | 0,92 | | | 1,850 | |
| | 2 | 0,92 | | | 1,850 | |
| | 2 | 0,79 | | | 1,570 | |
| | 2 | 1,20 | | | 2,400 | |
| | 2 | 1,20 | | | 2,400 | |
| | 2 | 1,20 | | | 2,400 | |
| | 2 | 1,80 | | | 3,600 | |
| | 2 | 2,20 | | | 4,400 | |
| | 2 | 2,20 | | | 4,400 | |
| | 2 | 0,55 | | | 1,100 | |
| <i>Planta piso</i> | 2 | 0,36 | | | 0,720 | |
| | 2 | 0,45 | | | 0,900 | |
| | 2 | 0,45 | | | 0,900 | |
| | 2 | 2,20 | | | 4,400 | |
| | 2 | 2,20 | | | 4,400 | |



IV MEDICIONES

| | | | |
|---|------|-------------------|---------------|
| 2 | 1,80 | 3,600 | |
| 2 | 1,20 | 2,400 | |
| 2 | 1,20 | 2,400 | |
| 2 | 1,35 | 2,700 | |
| 2 | 1,35 | 2,700 | |
| 2 | 0,92 | 1,840 | |
| 2 | 0,92 | 1,840 | |
| 2 | 0,81 | 1,620 | |
| 1 | 0,30 | 0,600 | |
| 1 | 1,85 | 1,850 | |
| | | <hr/> | |
| | | 57,360 | 57,360 |
| | | Total m² : | 57,360 |



5. Particiones

Nº Ud Descripción Medición

5.1 Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera maciza lacada en blanco y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos).

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | | | | | 3,000 | 3,000 |
| Total Ud : | | | | | | 3,000 |

5.2 Ud Puerta de paso corredera con armazón, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, maciza lacada en blanco, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de madera maciza de pino país lacados en blanco de 120x20 mm; tapajuntas macizos, de pino país lacados en blanco de 90x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Planta sótano</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| <i>Planta baja</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | | | | | 12,000 | 12,000 |
| Total Ud : | | | | | | 12,000 |

5.3 Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, maciza lacada en blanco, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de madera maciza de pino país lacados en blanco de 120x20 mm; tapajuntas macizos, de pino país lacados en blanco de 90x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | | | | | 5,000 | 5,000 |
| Total Ud : | | | | | | 5,000 |



5.4 Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | | | | | 3,000 | 3,000 |
| Total Ud : | | | | | | 3,000 |

5.5 M² Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 9,67 | | | 9,670 | |
| | 1 | 3,17 | | | 3,170 | |
| | 1 | 3,86 | | | 3,860 | |
| | 1 | 3,90 | | | 3,900 | |
| | 1 | 16,17 | | | 16,170 | |
| | 1 | 3,33 | | | 3,330 | |
| | 1 | 3,62 | | | 3,620 | |
| | 1 | 6,28 | | | 6,280 | |
| | 1 | 2,97 | | | 2,970 | |
| | | | | | 52,970 | 52,970 |
| Total m² : | | | | | | 52,970 |

5.6 M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de fontanería.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------------------|------|-------|-------|------|---------|----------------|
| <i>Tipo A</i> | 1 | 70,00 | | | 70,000 | |
| <i>Tipo B</i> | 1 | 70,00 | | | 70,000 | |
| <i>Tipo C</i> | 1 | 90,00 | | | 90,000 | |
| | | | | | 230,000 | 230,000 |
| Total m² : | | | | | | 230,000 |



6. Instalaciones

| Nº | Ud Descripción | Medición | | | | | |
|------------|---|----------|-------|-------|------|---------|----------|
| 6.1 | Ud Portero electrónico convencional Stadio Plus "GOLMAR" para 3 viviendas. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 | |
| 6.2 | Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro. | | | | | | |
| | | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| Tipo A | | 1 | | | | 1,000 | |
| Tipo B | | 1 | | | | 1,000 | |
| Tipo C | | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 3,000 | 3,000 |
| Total Ud : | | | | | | 3,000 | |
| 6.3 | Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 | |
| 6.4 | M Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | | | | | |
| Total m : | | | | | | 12,850 | |
| 6.5 | M Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 20 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | | | | |
| Total m : | | | | | | 26,290 | |
| 6.6 | M Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | | | | |
| Total m : | | | | | | 25,020 | |
| 6.7 | M Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 40 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | | | | |
| Total m : | | | | | | 2,330 | |
| 6.8 | Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, superficialmente. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 | |
| 6.9 | Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 7,000 | |
| 6.10 | Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 | |
| 6.11 | Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 | |
| 6.12 | Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 | |
| 6.13 | Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 | |
| 6.14 | Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 400 l, altura 1700 mm, diámetro 680 mm. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 | |
| 6.15 | Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón. | | | | | | |
| Total Ud : | | | | | | 6,000 | |



6.16 Ud Contador para A.C.S. de chorro único, de 13 mm de diámetro nominal.

Total Ud : 3,000

6.17 Ud Captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo FKT-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,25 m², rendimiento óptico 0,811, coeficiente de pérdidas primario 3,653 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0146 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana.

Total Ud : 1,000

6.18 Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.

Total Ud : 1,000

6.19 Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 69 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

Total Ud : 1,000

6.20 Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

Total Ud : 4,000

6.21 Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| CGP-1 | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

6.22 M Línea general de alimentación en conducto de obra de fábrica formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared.

Total m : 12,510

6.23 Ud Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 2 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

Total Ud : 1,000

6.24 M Derivación individual monofásica fija en superficie, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| Servicios comunes 1 | 1 | 9,27 | | | 9,270 | |
| | | | | | 9,270 | 9,270 |
| Total m : | | | | | | 9,270 |

6.25 M Derivación individual monofásica fija en superficie, empotrada y en conducto de obra de fábrica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, tubo protector de PVC flexible, corrugado y tubo protector de PVC.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| Garaje 1 | 1 | 12,72 | | | 12,720 | |
| | | | | | 12,720 | 12,720 |
| Total m : | | | | | | 12,720 |

6.26 M Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| Vivienda A (Cuadro de vivienda) | 1 | 4,73 | | | 4,730 | |
| | | | | | 4,730 | 4,730 |
| Total m : | | | | | | 4,730 |



- 6.27 M** Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Vivienda B (Cuadro de vivienda)</i> | 1 | 4,80 | | | 4,800 | |
| | | | | | 4,800 | 4,800 |
| Total m : | | | | | | 4,800 |

- 6.28 M** Derivación individual monofásica empotrada y en conducto de obra de fábrica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado y tubo protector de PVC.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Vivienda C (Cuadro de vivienda)</i> | 1 | 13,46 | | | 13,460 | |
| | | | | | 13,460 | 13,460 |
| Total m : | | | | | | 13,460 |

- 6.29 Ud** Cuadro de servicios comunes formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Servicios comunes 1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 6.30 Ud** Cuadro de garaje formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Garaje 1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 6.31 Ud** Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Vivienda A (Cuadro de vivienda)</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Vivienda B (Cuadro de vivienda)</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 2,000 | 2,000 |
| Total Ud : | | | | | | 2,000 |

- 6.32 Ud** Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Vivienda C (Cuadro de vivienda)</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 6.33 Ud** Red eléctrica de distribución interior de servicios comunes compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Servicios comunes 1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 6.34 Ud** Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Vivienda A (Cuadro de vivienda)</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |



- 6.35 Ud** Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Vivienda B (Cuadro de vivienda)</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 6.36 Ud** Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Vivienda C (Cuadro de vivienda)</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 6.37 Ud** Red eléctrica de distribución interior de garaje compuesta de: canalización con bandejas; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Garaje 1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 6.38 Ud** Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

Total Ud : 1,000

- 6.39 Ud** Alimentación de agua potable, de 9,71 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Tubería de agua fría</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

- 6.40 Ud** Batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embreada, para centralización de un máximo de 4 contadores de 3/4" DN 20 mm en dos filas y cuadro de clasificación.

Total Ud : 1,000

- 6.41 Ud** Montante de 2,7 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

Total Ud : 1,000

- 6.42 Ud** Montante de 8,03 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

Total Ud : 1,000

- 6.43 Ud** Montante de 11,83 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de esfera.

Total Ud : 1,000

- 6.44 M** Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Tubería de agua fría</i> | 1 | 34,46 | | | 34,460 | |
| <i>Tubería de agua caliente</i> | 1 | 30,94 | | | 30,940 | |
| | | | | | 65,400 | 65,400 |
| Total m : | | | | | | 65,400 |



6.45 M Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------------|------|-------|-------|------|-------------|--------------|
| <i>Tubería de agua fría</i> | 1 | 2,24 | | | 2,240 | |
| <i>Tubería de agua caliente</i> | 1 | 5,73 | | | 5,730 | |
| | | | | | <hr/> 7,970 | 7,970 |
| Total m : | | | | | | 7,970 |

6.46 M Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------------------|------|-------|-------|------|-------------|--------------|
| <i>Tubería de agua fría</i> | 1 | 5,35 | | | 5,350 | |
| | | | | | <hr/> 5,350 | 5,350 |
| Total m : | | | | | | 5,350 |

6.47 M Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------------|------|-------|-------|------|--------------|---------------|
| <i>Tubería de agua fría</i> | 1 | 52,17 | | | 52,170 | |
| <i>Tubería de agua caliente</i> | 1 | 44,21 | | | 44,210 | |
| | | | | | <hr/> 96,380 | 96,380 |
| Total m : | | | | | | 96,380 |

6.48 M Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-----------------------------|------|-------|-------|------|-------------|--------------|
| <i>Tubería de agua fría</i> | 1 | 1,41 | | | 1,410 | |
| | | | | | <hr/> 1,410 | 1,410 |
| Total m : | | | | | | 1,410 |

6.49 Ud Válvula de asiento de latón, de 22 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------------------|------|-------|-------|------|--------------|---------------|
| <i>Llave de local húmedo</i> | 1 | 13,00 | | | 13,000 | |
| | | | | | <hr/> 13,000 | 13,000 |
| Total Ud : | | | | | | 13,000 |

6.50 Ud Válvula de asiento de latón, de 28 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------------------|------|-------|-------|------|-------------|--------------|
| <i>Llave de local húmedo</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | | | | | <hr/> 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

6.51 Ud Válvula de asiento de latón, de 22 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------------|------|-------|-------|------|-------------|--------------|
| <i>Válvula de corte</i> | 1 | 1,00 | | | 1,000 | |
| | | | | | <hr/> 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

6.52 Ud Válvula de asiento de latón, de 28 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------------|------|-------|-------|------|-------------|--------------|
| <i>Válvula de corte</i> | 1 | 2,00 | | | 2,000 | |
| | | | | | <hr/> 2,000 | 2,000 |
| Total Ud : | | | | | | 2,000 |



6.53 Ud Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 35 W.

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | 9,000 | 9,000 |
| Total Ud : | | | | | 9,000 |

6.54 Ud Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, modelo LD-DL/E-71 LED 3x1W "L&D".

Total Ud : 2,000

6.55 Ud Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes.

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|-------|-------|------|---------|---------------|
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | 10,000 | 10,000 |
| Total Ud : | | | | | 10,000 |

6.56 Ud Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | 3,000 | 3,000 |
| Total Ud : | | | | | 3,000 |

6.57 Ud Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

| Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | 5,000 | 5,000 |
| Total Ud : | | | | | 5,000 |



- 6.58 Ud** Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|-------------------|--------------|
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 3,000 | 3,000 |
| | | | | | Total Ud : | 3,000 |

- 6.59 M** Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 22,500

- 6.60 M** Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 10,500

- 6.61 M** Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 12,000

- 6.62 M** Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 12,000

- 6.63 M** Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 3,000

- 6.64 M** Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 27,000

- 6.65 Ud** Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total Ud : 7,000

- 6.66 Ud** Terminal de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total Ud : 1,000

- 6.67 M** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 5,620

- 6.68 M** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 13,430

- 6.69 M** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 4,580

- 6.70 M** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 1,680

- 6.71 M** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 4,610

- 6.72 M** Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 23,650

- 6.73 Ud** Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

Total Ud : 5,000

- 6.74 M** Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 12,570



6.75 M Colector suspendido de PVC, serie B, de 120 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 22,060

6.76 M Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m : 15,950

6.77 Ud Rejilla para tránsito de aire, caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para ventilación mecánica.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Pasillo C/Cocina C</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

6.78 Ud Aireador de paso, marca "AIR-IN", modelo AIRPASO caudal máximo 15 l/s, de 725x20x80 mm, para ventilación mecánica.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Salón A/Cocina A</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Salón B/Cocina B</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Dormitorio A1/Pasillo A</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Pasillo A/Dormitorio A2</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Pasillo A/Baño A</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Pasillo B/Baño B</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Pasillo B/Dormitorio B1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Salón C/Pasillo C</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Pasillo C/Dormitorio C2</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Pasillo C/Dormitorio C3</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Dormitorio C1/Baño C1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 11,000 | 11,000 |
| Total Ud : | | | | | | 11,000 |

6.79 Ud Aireador de admisión, marca "AIR-IN" modelo AIRCASETE M, caudal máximo 10 l/s, de 400x40x27 mm, para ventilación mecánica.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|----------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Salón A</i> | 2 | | | | 2,000 | |
| <i>Salón B</i> | 2 | | | | 2,000 | |
| <i>Dormitorio A1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Dormitorio A2</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Dormitorio B2</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Dormitorio B1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Salón C</i> | 2 | | | | 2,000 | |
| <i>Dormitorio C2</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Dormitorio C3</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| <i>Cocina C</i> | 2 | | | | 2,000 | |
| <i>Dormitorio C1</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 15,000 | 15,000 |
| Total Ud : | | | | | | 15,000 |

6.80 Ud Boca de extracción, graduable, marca "AIR IN" modelo AIR SALIDA AET1612/AEM1612, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación mecánica.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Cocina C</i> | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | 2,000 | 2,000 |
| Total Ud : | | | | | | 2,000 |



6.81 Ud Boca de extracción, graduable, marca "AIR IN", modelo AIR SALIDA AET1212/AEM1212, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| Cocina A | 1 | | | | 1,000 | |
| Cocina B | 1 | | | | 1,000 | |
| Baño A | 2 | | | | 2,000 | |
| Baño B | 1 | | | | 1,000 | |
| Baño C1 | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 6,000 | 6,000 |
| Total Ud : | | | | | | 6,000 |

6.82 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 5-VEM | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

6.83 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 1-VEM | 1 | | | | 1,000 | |
| 2-VEM | 1 | | | | 1,000 | |
| 3-VEM | 1 | | | | 1,000 | |
| 4-VEM | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 4,000 |
| Total Ud : | | | | | | 4,000 |

6.84 Ud Campana extractora, convencional, con 1 motor de aspiración. Según UNE-EN 60335-1, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| Cocina A | 1 | | | | 1,000 | |
| Cocina B | 1 | | | | 1,000 | |
| Cocina C | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

6.85 Ud Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), modelo 10" ECCO "EXTRACTORES EÓLICOS ECOLÓGICOS", para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|-------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 7-VEK | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | 1,000 | 1,000 |
| Total Ud : | | | | | | 1,000 |

6.86 M Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| 1-VEM | 1 | 3,30 | | | 3,300 | |
| 2-VEM | 1 | 3,30 | | | 3,300 | |
| 3-VEM | 1 | 3,30 | | | 3,300 | |
| 4-VEM | 1 | 3,30 | | | 3,300 | |
| 5-VEM | 1 | 0,30 | | | 0,300 | |
| | | | | | 13,500 | 13,500 |
| Total m : | | | | | | 13,500 |



- 6.87 M** Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 2-VEM | 1 | 0,30 | | | 0,300 | |
| | | | | | 0,300 | 0,300 |
| Total m : | | | | | | 0,300 |

- 6.88 M** Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 7-VEK | 1 | 0,30 | | | 0,300 | |
| | | | | | 0,300 | 0,300 |
| Total m : | | | | | | 0,300 |

- 6.89 M** Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 1-VEM | 1 | 0,35 | | | 0,350 | |
| 3-VEM | 1 | 0,20 | | | 0,200 | |
| 4-VEM | 1 | 0,45 | | | 0,450 | |
| 5-VEM | 1 | 0,40 | | | 0,400 | |
| | | | | | 1,720 | 1,720 |
| Total m : | | | | | | 1,720 |

- 6.90 M** Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| 3-VEM | 1 | 0,25 | | | 0,250 | |
| | | | | | 0,250 | 0,250 |
| Total m : | | | | | | 0,250 |



7. Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº Ud Descripción

Medición

- 7.1 M** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Tubería de agua caliente</i> | 1 | 30,94 | | | 30,940 | |
| | | | | | 30,940 | 30,940 |
| Total m : | | | | | | 30,940 |

- 7.2 M** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Tubería de agua caliente</i> | 1 | 12,74 | | | 12,740 | |
| | | | | | 12,740 | 12,740 |
| Total m : | | | | | | 12,740 |

- 7.3 M** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------------|------|-------|-------|------|---------|--------------|
| <i>Tubería de agua caliente</i> | 1 | 5,73 | | | 5,730 | |
| | | | | | 5,730 | 5,730 |
| Total m : | | | | | | 5,730 |

- 7.4 M** Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------------------------|------|-------|-------|------|---------|---------------|
| <i>Tubería de agua caliente</i> | 1 | 31,46 | | | 31,460 | |
| | | | | | 31,460 | 31,460 |
| Total m : | | | | | | 31,460 |

- 7.5 M²** Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 90 mm de espesor.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|--------|-------|------|---------|----------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 116,49 | | | 116,490 | |
| | 1 | 16,03 | | | 16,030 | |
| | 1 | 23,46 | | | 23,460 | |
| | 1 | 7,80 | | | 7,800 | |
| | 1 | 5,33 | | | 5,330 | |
| <i>Planta baja</i> | 1 | 4,80 | | | 4,800 | |
| | 1 | 4,06 | | | 4,060 | |
| | 1 | 1,25 | | | 1,250 | |
| | 1 | 5,94 | | | 5,940 | |
| | 1 | 8,01 | | | 8,010 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 2,40 | | | 2,400 | |
| | 1 | 5,94 | | | 5,940 | |
| | 1 | 4,67 | | | 4,670 | |
| | 1 | 10,20 | | | 10,200 | |
| | | | | | 216,380 | 216,380 |
| Total m² : | | | | | | 216,380 |



7.6 M² Impermeabilización de la cara interior de muro de hormigón en contacto con el terreno mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, con un rendimiento de 0,8 kg/m², aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas, con un rendimiento de 0,2 kg/m².

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------|------|-------|-------|------|------------------------------|----------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 48,85 | | | 48,850 | |
| | 1 | 5,84 | | | 5,840 | |
| | 1 | 22,28 | | | 22,280 | |
| | 1 | 12,17 | | | 12,170 | |
| | 1 | 11,69 | | | 11,690 | |
| | 1 | 23,23 | | | 23,230 | |
| | 1 | 19,57 | | | 19,570 | |
| | | | | | 143,630 | 143,630 |
| | | | | | Total m² : | 143,630 |

7.7 M² Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura, con geotextil de polipropileno de 120 g/m² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 5 l/(s·m).

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------|------|-------|-------|------|------------------------------|----------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 48,85 | | | 48,850 | |
| | 1 | 5,84 | | | 5,840 | |
| | 1 | 22,28 | | | 22,280 | |
| | 1 | 12,17 | | | 12,170 | |
| | 1 | 11,69 | | | 11,690 | |
| | 1 | 23,23 | | | 23,230 | |
| | 1 | 19,57 | | | 19,570 | |
| | | | | | 143,630 | 143,630 |
| | | | | | Total m² : | 143,630 |



8. Cubiertas

| Nº | Ud Descripción | Medición |
|-----|--|----------|
| 8.1 | Ud Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), adherida al soporte y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 110 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo. | |
| | Total | 4,000 |



9. Revestimientos

Nº Ud Descripción Medición

9.1 M² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|------------------------------|----------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 0,21 | | | 0,210 | |
| | 1 | 8,36 | | | 8,360 | |
| | 1 | 1,41 | | | 1,410 | |
| <i>Planta baja</i> | 1 | 17,26 | | | 17,260 | |
| | 1 | 2,56 | | | 2,560 | |
| | 1 | 19,39 | | | 19,390 | |
| | 1 | 0,18 | | | 0,180 | |
| | 1 | 11,60 | | | 11,600 | |
| | 1 | 10,40 | | | 10,400 | |
| | 1 | 8,63 | | | 8,630 | |
| | 1 | 2,07 | | | 2,070 | |
| | 1 | 3,11 | | | 3,110 | |
| | 1 | 10,15 | | | 10,150 | |
| | 1 | 0,54 | | | 0,540 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 23,31 | | | 23,310 | |
| | 1 | 12,78 | | | 12,780 | |
| | 1 | 10,65 | | | 10,650 | |
| | 1 | 10,05 | | | 10,050 | |
| | 1 | 2,67 | | | 2,670 | |
| | 1 | 5,54 | | | 5,540 | |
| | | | | | 160,870 | 160,870 |
| | | | | | Total m² : | 160,870 |

9.2 M² Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 38,15 | | | 38,150 | |
| | 1 | 4,25 | | | 4,250 | |
| | 1 | 18,64 | | | 18,640 | |
| | 1 | 9,14 | | | 9,140 | |
| | 1 | 8,80 | | | 8,800 | |
| | 1 | 18,30 | | | 18,300 | |
| | 1 | 15,27 | | | 15,270 | |
| | 1 | 9,03 | | | 9,030 | |
| | 1 | 8,69 | | | 8,690 | |
| | 1 | 3,09 | | | 3,090 | |
| | 1 | 2,89 | | | 2,890 | |
| | 1 | 3,91 | | | 3,910 | |
| | 1 | 3,36 | | | 3,360 | |
| | 1 | 3,39 | | | 3,390 | |



| | | | |
|-------------------|-------|---------|----------------|
| 1 | 14,81 | 14,810 | |
| 1 | 15,72 | 15,720 | |
| 1 | 3,24 | 3,240 | |
| 1 | 3,03 | 3,030 | |
| 1 | 3,36 | 3,360 | |
| 1 | 3,46 | 3,460 | |
| 1 | 6,08 | 6,080 | |
| 1 | 5,78 | 5,780 | |
| 1 | 2,89 | 2,890 | |
| 1 | 2,89 | 2,890 | |
| | | 212,160 | 212,160 |
| Total m² : | | | 212,160 |

9.3 M² Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--|------|-------|-------|------|-------------------|---------------|
| | 1 | 9,21 | | | 9,210 | |
| | 1 | 3,15 | | | 3,150 | |
| | 1 | 3,98 | | | 3,980 | |
| | 1 | 3,45 | | | 3,450 | |
| | 1 | 15,10 | | | 15,100 | |
| | 1 | 3,30 | | | 3,300 | |
| | | | | | 38,190 | 38,190 |
| | | | | | Total m² : | 38,190 |

9.4 M² Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------|------|-------|-------|------|-------------------|---------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 8,86 | | | 8,860 | |
| | 1 | 2,89 | | | 2,890 | |
| | 1 | 3,36 | | | 3,360 | |
| | 1 | 3,99 | | | 3,990 | |
| | 1 | 15,72 | | | 15,720 | |
| | 1 | 3,03 | | | 3,030 | |
| | 1 | 3,36 | | | 3,360 | |
| | 1 | 3,53 | | | 3,530 | |
| | 1 | 6,08 | | | 6,080 | |
| | 1 | 5,90 | | | 5,900 | |
| | 1 | 2,89 | | | 2,890 | |
| | 1 | 2,89 | | | 2,890 | |
| | | | | | 62,500 | 62,500 |
| | | | | | Total m² : | 62,500 |



9.5 M² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, sin guardavivos.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|------------------------------|----------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 0,21 | | | 0,210 | |
| | 1 | 8,36 | | | 8,360 | |
| | 1 | 1,41 | | | 1,410 | |
| <i>Planta baja</i> | 1 | 17,26 | | | 17,260 | |
| | 1 | 2,56 | | | 2,560 | |
| | 1 | 19,39 | | | 19,390 | |
| | 1 | 0,18 | | | 0,180 | |
| | 1 | 11,60 | | | 11,600 | |
| | 1 | 10,40 | | | 10,400 | |
| | 1 | 8,63 | | | 8,630 | |
| | 1 | 2,07 | | | 2,070 | |
| | 1 | 3,11 | | | 3,110 | |
| | 1 | 10,15 | | | 10,150 | |
| | 1 | 0,54 | | | 0,540 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 23,31 | | | 23,310 | |
| | 1 | 12,78 | | | 12,780 | |
| | 1 | 10,65 | | | 10,650 | |
| | 1 | 10,05 | | | 10,050 | |
| | 1 | 2,67 | | | 2,670 | |
| | 1 | 5,54 | | | 5,540 | |
| | | | | | 160,870 | 160,870 |
| | | | | | Total m² : | 160,870 |

9.6 M² Base para pavimento de hormigón celular.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|---------|----------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 8,57 | | | 8,570 | |
| | 1 | 1,41 | | | 1,410 | |
| | 1 | 13,13 | | | 13,130 | |
| <i>Planta baja</i> | 1 | 19,82 | | | 19,820 | |
| | 1 | 19,57 | | | 19,570 | |
| | 1 | 11,60 | | | 11,600 | |
| | 1 | 10,40 | | | 10,400 | |
| | 1 | 8,63 | | | 8,630 | |
| | 1 | 2,07 | | | 2,070 | |
| | 1 | 3,11 | | | 3,110 | |
| | 1 | 4,80 | | | 4,800 | |
| | 1 | 4,06 | | | 4,060 | |
| | 1 | 7,20 | | | 7,200 | |
| | 1 | 8,01 | | | 8,010 | |
| | 1 | 2,40 | | | 2,400 | |
| | 1 | 10,69 | | | 10,690 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 23,31 | | | 23,310 | |
| | 1 | 12,78 | | | 12,780 | |



| | | | |
|---|-------|-------------------|----------------|
| 1 | 10,65 | 10,650 | |
| 1 | 10,05 | 10,050 | |
| 1 | 5,94 | 5,940 | |
| 1 | 4,67 | 4,670 | |
| 1 | 10,20 | 10,200 | |
| 1 | 2,67 | 2,670 | |
| 1 | 5,54 | 5,540 | |
| | | <hr/> | |
| | | 221,280 | 221,280 |
| | | Total m² : | 221,280 |

9.7 M² Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, de 33,3x33,3 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|---------------|------|--------|-------|------|-------------------|----------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 155,99 | | | 155,990 | |
| | | | | | <hr/> | |
| | | | | | 155,990 | 155,990 |
| | | | | | Total m² : | 155,990 |

9.8 M² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|-------------------|----------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 8,57 | | | 8,570 | |
| | 1 | 1,41 | | | 1,410 | |
| | 1 | 13,13 | | | 13,130 | |
| <i>Planta baja</i> | 1 | 19,82 | | | 19,820 | |
| | 1 | 19,57 | | | 19,570 | |
| | 1 | 11,60 | | | 11,600 | |
| | 1 | 10,40 | | | 10,400 | |
| | 1 | 8,63 | | | 8,630 | |
| | 1 | 2,07 | | | 2,070 | |
| | 1 | 3,11 | | | 3,110 | |
| | 1 | 4,80 | | | 4,800 | |
| | 1 | 4,06 | | | 4,060 | |
| | 1 | 7,20 | | | 7,200 | |
| | 1 | 8,01 | | | 8,010 | |
| | 1 | 2,40 | | | 2,400 | |
| | 1 | 10,69 | | | 10,690 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 23,31 | | | 23,310 | |
| | 1 | 12,78 | | | 12,780 | |
| | 1 | 10,65 | | | 10,650 | |
| | 1 | 10,05 | | | 10,050 | |
| | 1 | 5,94 | | | 5,940 | |
| | 1 | 4,67 | | | 4,670 | |
| | 1 | 10,20 | | | 10,200 | |
| | 1 | 2,67 | | | 2,670 | |
| | 1 | 5,54 | | | 5,540 | |
| | | | | | <hr/> | |
| | | | | | 221,280 | 221,280 |
| | | | | | Total m² : | 221,280 |



9.9 M² Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola Armstrong Neever, con perfilera tipo entrecalle T-DECOR 15.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|--------|-------|------|------------------------------|----------------|
| <i>Sótano</i> | 1 | 156,25 | | | 156,250 | |
| | 1 | 12,57 | | | 12,570 | |
| | 1 | 3,87 | | | 3,870 | |
| | 1 | 2,42 | | | 2,420 | |
| | 1 | 2,52 | | | 2,520 | |
| <i>Planta baja</i> | 1 | 4,64 | | | 4,640 | |
| | 1 | 4,07 | | | 4,070 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 6,05 | | | 6,050 | |
| | 1 | 4,84 | | | 4,840 | |
| | | | | | 197,230 | 197,230 |
| | | | | | Total m² : | 197,230 |

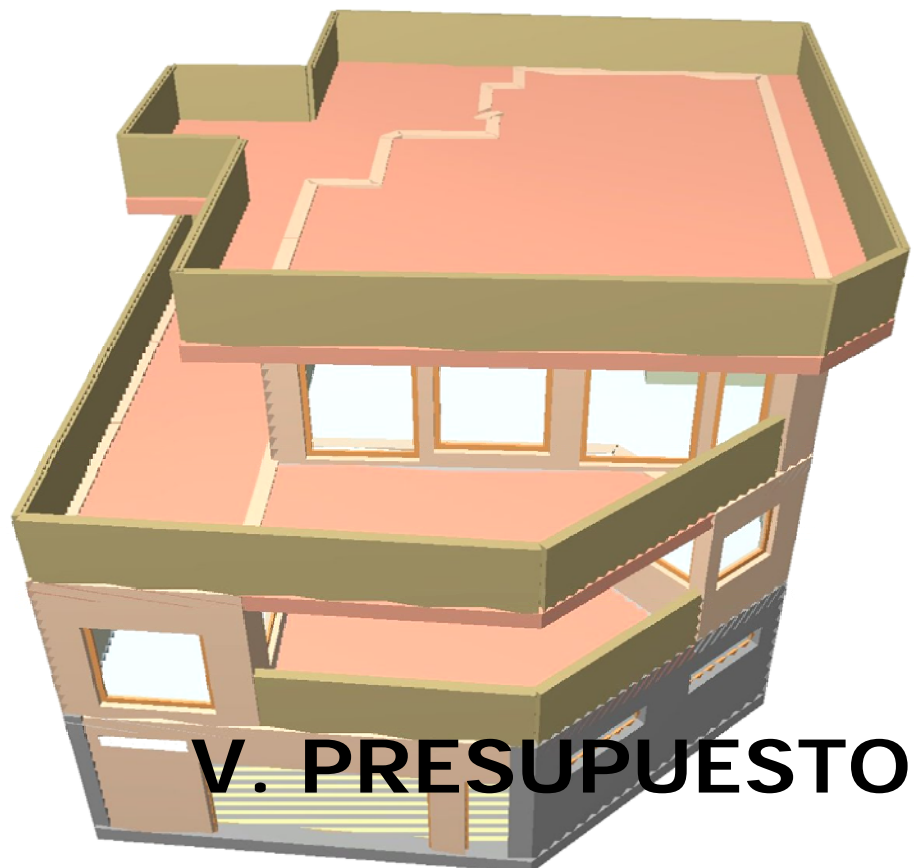
9.10 M² Falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola nervada de 100x60 cm, mediante estopadas colgantes al techo.

| | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
|--------------------|------|-------|-------|------|------------------------------|---------------|
| <i>Planta baja</i> | 1 | 3,20 | | | 3,200 | |
| | 1 | 2,26 | | | 2,260 | |
| | 1 | 8,01 | | | 8,010 | |
| <i>Planta piso</i> | 1 | 4,36 | | | 4,360 | |
| | 1 | 3,72 | | | 3,720 | |
| | | | | | 21,550 | 21,550 |
| | | | | | Total m² : | 21,550 |



10. Señalización y equipamiento

| Nº | Ud Descripción | Medición | | | | | |
|---------|---|----------|-------|-------|------|-------------------|--------------|
| 10.1 Ud | Lavabo de porcelana sanitaria, con mueble, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado cromo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Lavabo</i> | 5 | | | | 5,000 | |
| | | | | | | 5,000 | 5,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 5,000 |
| 10.2 Ud | Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Dama "ROCA", color blanco, de 390x680 mm. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Inodoro con cisterna</i> | 5 | | | | 5,000 | |
| | | | | | | 5,000 | 5,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 5,000 |
| 10.3 Ud | Bidé de porcelana sanitaria, para monobloque, serie Dama "ROCA", color, de 360x570 mm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado cromo-brillo, de 91x174 mm y desagüe, acabado blanco. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Bidé</i> | 2 | | | | 2,000 | |
| | | | | | | 2,000 | 2,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 2,000 |
| 10.4 Ud | Bañera de acrílica oval con hidromasaje modelo Georgia "ROCA", color blanco, de 185x100 cm, asas cromadas, equipada con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado brillo, de 190x293 mm. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Bañera de 1,40 m o más</i> | 1 | | | | 1,000 | |
| | | | | | | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 1,000 |
| 10.5 Ud | Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Easy "ROCA", color blanco, de 80x80x12 cm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado brillo, de 107x275 mm. | Uds. | Largo | Ancho | Alto | Parcial | Subtotal |
| | <i>Ducha</i> | 4 | | | | 4,000 | |
| | | | | | | 4,000 | 4,000 |
| | | | | | | Total Ud : | 4,000 |





INDICE PRESUPUESTO:

1. Resumen del presupuesto.
2. Presupuesto.
3. Anejo de justificación de precios.



1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

| Capítulo | Importe (€) |
|---|-------------|
| 1. Acondicionamiento del terreno | 468,69 |
| 2. Cimentaciones | 11.294,96 |
| 3. Estructuras | 41.194,66 |
| 4. Fachadas | 30.978,67 |
| 5. Particiones | 9.107,71 |
| 6. Instalaciones | 41.153,95 |
| 7. Aislamientos e impermeabilizaciones | 7.149,92 |
| 8. Cubiertas | 175,40 |
| 9. Revestimientos | 19.752,19 |
| 10. Señalización y equipamiento | 6.498,51 |
| 11. Urbanización interior de la parcela | 1.118,40 |
| <hr/> | |
| Presupuesto de ejecución material (PEM) | 168.893,06 |

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS.



2. PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|--|----|--|----------|--------|---------|
| 1.1 | M | Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. | | | |
| | | Total m : | 1,860 | 53,94 | 100,33 |
| 1.2 | Ud | Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. | | | |
| | | Total Ud : | 2,000 | 169,95 | 339,90 |
| 1.3 | M | Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, con junta elástica. | | | |
| | | Total m : | 1,450 | 19,63 | 28,46 |
| Total Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno : | | | | | 468,69 |



Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|--|----------------|---|----------|--------|-----------|
| 2.1 | M ³ | Muro de sótano de hormigón armado, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir. | | | |
| Total m ³ : | | | 37,470 | 301,44 | 11.294,96 |
| Total Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones : | | | | | 11.294,96 |



Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

| Nº | Ud Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|--|----------|--------|------------------|
| 3.1 | M² Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,173 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m ² , sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta armada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de hasta 3 m. | | | |
| | Total m ² : | 538,000 | 76,57 | 41.194,66 |
| Total Presupuesto parcial nº 3 Estructuras : | | | | 41.194,66 |



Presupuesto parcial nº 4 Fachadas

| Nº | Ud Descripción | Medición | Precio | Importe |
|------|--|----------|--------|----------|
| 4.1 | M ² Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco. | | | |
| | Total m ² : | 0,640 | 47,10 | 29,67 |
| 4.2 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 75x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 2,000 | 282,57 | 565,14 |
| 4.3 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 90x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 292,79 | 292,79 |
| 4.4 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 90x180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 348,45 | 348,45 |
| 4.5 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 323,48 | 323,48 |
| 4.6 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 25x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 148,41 | 148,41 |
| 4.7 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 130x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 331,05 | 331,05 |
| 4.8 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 6,000 | 346,22 | 2.077,32 |
| 4.9 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 2,000 | 406,19 | 812,38 |
| 4.10 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x 50 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 3,000 | 292,53 | 877,59 |
| 4.11 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x 120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 5,000 | 384,12 | 1.920,60 |
| 4.12 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x 180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 2,000 | 451,24 | 902,48 |
| 4.13 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 100x 40 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 205,76 | 205,76 |
| 4.14 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, oscilobatiente, de 60x120 cm, serie elevable, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 375,21 | 375,21 |



| | | | | |
|---|--|--------|--------|-----------|
| 4.15 Ud | Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, fija tipo ojo de buey, de 60 cm de diámetro, serie elevable, formada por una hoja, y sin premarco. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 180,76 | 180,76 |
| 4.16 Ud | Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 200x 220 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | | |
| | Total Ud : | 4,000 | 480,19 | 1.920,76 |
| 4.17 Ud | Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 80x220 cm, serie elevable, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor | | | |
| | Total Ud : | 2,000 | 320,90 | 641,80 |
| 4.18 M | Antepecho de 1,20 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 24x9x11,5 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5. | | | |
| | Total m : | 91,800 | 79,64 | 8.362,95 |
| 4.19 M ² | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar, con calzos y sellado continuo. | | | |
| | Total m ² : | 57,360 | 192,51 | 11.042,37 |
| Total Presupuesto parcial nº 4 Fachadas : | | | | 30.978,67 |



Presupuesto parcial nº 5 Particiones

| Nº | Ud Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|--|----------|--------|-----------------|
| 5.1 | Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera maciza lacada en blanco y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos). | | | |
| | Total Ud : | 3,000 | 833,11 | 2.499,33 |
| 5.2 | Ud Puerta de paso corredera con armazón, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, maciza lacada en blanco, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de madera maciza de pino país lacados en blanco de 120x20 mm; tapajuntas macizos, de pino país lacados en blanco de 90x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre. | | | |
| | Total Ud : | 12,000 | 277,82 | 3.333,84 |
| 5.3 | Ud Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, maciza lacada en blanco, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de madera maciza de pino país lacados en blanco de 120x20 mm; tapajuntas macizos, de pino país lacados en blanco de 90x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre. | | | |
| | Total Ud : | 5,000 | 187,30 | 936,50 |
| 5.4 | Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado. | | | |
| | Total Ud : | 3,000 | 366,64 | 1.099,92 |
| 5.5 | M² Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5. | | | |
| | Total m² : | 52,970 | 23,79 | 1.260,16 |
| 5.6 | M² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de fontanería. | | | |
| | Total m² : | 230,000 | 2,32 | 533,60 |
| Total Presupuesto parcial nº 5 Particiones : | | | | 9.107,71 |



Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones

| Nº | Ud Descripción | Medición | Precio | Importe |
|------|--|----------|----------|-----------------|
| 6.1 | Ud Portero electrónico convencional Stadio Plus "GOLMAR" para 3 viviendas. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 746,32 | 746,32 |
| 6.2 | Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro. | | | |
| | Total Ud : | 3,000 | 261,24 | 783,72 |
| 6.3 | Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 110,68 | 110,68 |
| 6.4 | M Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | | |
| | Total m : | 12,850 | 25,27 | 324,72 |
| 6.5 | M Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 20 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | |
| | Total m : | 26,290 | 15,18 | 399,08 |
| 6.6 | M Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | |
| | Total m : | 25,020 | 18,03 | 451,11 |
| 6.7 | M Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 40 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | | |
| | Total m : | 2,330 | 24,11 | 56,18 |
| 6.8 | Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 51,23 | 51,23 |
| 6.9 | Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, para climatización, colocado superficialmente. | | | |
| | Total Ud : | 7,000 | 20,55 | 143,85 |
| 6.10 | Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 361,25 | 361,25 |
| 6.11 | Ud Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 361,25 | 361,25 |
| 6.12 | Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 113,99 | 113,99 |
| 6.13 | Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 70,71 | 70,71 |
| 6.14 | Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 400 l, altura 1700 mm, diámetro 680 mm. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 2.170,48 | 2.170,48 |
| 6.15 | Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón. | | | |
| | Total Ud : | 6,000 | 10,79 | 64,74 |
| 6.16 | Ud Contador para A.C.S. de chorro único, de 13 mm de diámetro nominal. | | | |
| | Total Ud : | 3,000 | 74,36 | 223,08 |



| | | | | |
|------------|--|--------|----------|-----------------|
| 6.17 Ud | Captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo FKT-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,25 m ² , rendimiento óptico 0,811, coeficiente de pérdidas primario 3,653 W/m ² K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0146 W/m ² K ² , según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana. | | | |
| Total Ud : | | 1,000 | 3.407,18 | 3.407,18 |
| 6.18 Ud | Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura. | | | |
| Total Ud : | | 1,000 | 598,20 | 598,20 |
| 6.19 Ud | Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 69 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² . | | | |
| Total Ud : | | 1,000 | 397,15 | 397,15 |
| 6.20 Ud | Red de equipotencialidad en cuarto húmedo. | | | |
| Total Ud : | | 4,000 | 38,87 | 155,48 |
| 6.21 Ud | Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1. | | | |
| Total Ud : | | 1,000 | 213,11 | 213,11 |
| 6.22 M | Línea general de alimentación en conducto de obra de fábrica formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm ² , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared. | | | |
| Total m : | | 12,510 | 17,00 | 212,67 |
| 6.23 Ud | Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 2 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra. | | | |
| Total Ud : | | 1,000 | 1.009,01 | 1.009,01 |
| 6.24 M | Derivación individual monofásica fija en superficie, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G6 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado. | | | |
| Total m : | | 9,270 | 9,11 | 84,45 |
| 6.25 M | Derivación individual monofásica fija en superficie, empotrada y en conducto de obra de fábrica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G6 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, tubo protector de PVC flexible, corrugado y tubo protector de PVC. | | | |
| Total m : | | 12,720 | 8,49 | 107,99 |
| 6.26 M | Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado. | | | |
| Total m : | | 4,730 | 10,10 | 47,77 |
| 6.27 M | Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado. | | | |
| Total m : | | 4,800 | 10,10 | 48,48 |
| 6.28 M | Derivación individual monofásica empotrada y en conducto de obra de fábrica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado y tubo protector de PVC. | | | |
| Total m : | | 13,460 | 10,48 | 141,06 |
| 6.29 Ud | Cuadro de servicios comunes formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | | | |
| Total Ud : | | 1,000 | 192,47 | 192,47 |
| 6.30 Ud | Cuadro de garaje formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | | | |
| Total Ud : | | 1,000 | 277,71 | 277,71 |
| 6.31 Ud | Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | | | |
| Total Ud : | | 2,000 | 446,04 | 892,08 |
| 6.32 Ud | Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | | | |
| Total Ud : | | 1,000 | 487,71 | 487,71 |



| | | | | |
|---------|--|--------|----------|----------|
| 6.33 Ud | Red eléctrica de distribución interior de servicios comunes compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 30,12 | 30,12 |
| 6.34 Ud | Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 945,19 | 945,19 |
| 6.35 Ud | Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 1.260,19 | 1.260,19 |
| 6.36 Ud | Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 1.006,19 | 1.006,19 |
| 6.37 Ud | Red eléctrica de distribución interior de garaje compuesta de: canalización con bandejas; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55). | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 2.877,57 | 2.877,57 |
| 6.38 Ud | Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 329,03 | 329,03 |
| 6.39 Ud | Alimentación de agua potable, de 9,71 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 378,48 | 378,48 |
| 6.40 Ud | Batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embreada, para centralización de un máximo de 4 contadores de 3/4" DN 20 mm en dos filas y cuadro de clasificación. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 424,40 | 424,40 |
| 6.41 Ud | Montante de 2,7 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de asiento con maneta. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 47,64 | 47,64 |
| 6.42 Ud | Montante de 8,03 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de asiento con maneta. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 67,86 | 67,86 |
| 6.43 Ud | Montante de 11,83 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de esfera. | | | |
| | Total Ud : | 1,000 | 215,31 | 215,31 |
| 6.44 M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro. | | | |
| | Total m : | 65,400 | 12,08 | 790,03 |
| 6.45 M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | | | |
| | Total m : | 7,970 | 12,95 | 103,21 |
| 6.46 M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro. | | | |
| | Total m : | 5,350 | 15,06 | 80,57 |
| 6.47 M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | | | |
| | Total m : | 96,380 | 17,40 | 1.677,01 |
| 6.48 M | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | | | |
| | Total m : | 1,410 | 21,87 | 30,84 |



| | | | | | |
|---------|---|------------|--------|--------|----------|
| 6.49 Ud | Válvula de asiento de latón, de 22 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | Total Ud : | 13,000 | 17,51 | 227,63 |
| 6.50 Ud | Válvula de asiento de latón, de 28 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | Total Ud : | 1,000 | 24,30 | 24,30 |
| 6.51 Ud | Válvula de asiento de latón, de 22 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | Total Ud : | 1,000 | 17,39 | 17,39 |
| 6.52 Ud | Válvula de asiento de latón, de 28 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | Total Ud : | 2,000 | 24,14 | 48,28 |
| 6.53 Ud | Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 35 W. | Total Ud : | 14,000 | 173,47 | 2.428,58 |
| 6.54 Ud | Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, modelo LD-DL/E-71 LED 3x1W "L&D". | Total Ud : | 2,000 | 167,12 | 334,24 |
| 6.55 Ud | Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes. | Total Ud : | 10,000 | 138,86 | 1.388,60 |
| 6.56 Ud | Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. | Total Ud : | 3,000 | 7,05 | 21,15 |
| 6.57 Ud | Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. | Total Ud : | 5,000 | 7,05 | 35,25 |
| 6.58 Ud | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor. | Total Ud : | 3,000 | 48,12 | 144,36 |
| 6.59 M | Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 22,500 | 20,29 | 456,53 |
| 6.60 M | Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 10,500 | 23,03 | 241,82 |
| 6.61 M | Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 12,000 | 10,96 | 131,52 |
| 6.62 M | Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 12,000 | 14,66 | 175,92 |
| 6.63 M | Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 3,000 | 18,95 | 56,85 |
| 6.64 M | Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 27,000 | 5,58 | 150,66 |
| 6.65 Ud | Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total Ud : | 7,000 | 6,67 | 46,69 |
| 6.66 Ud | Terminal de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total Ud : | 1,000 | 7,24 | 7,24 |
| 6.67 M | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 5,620 | 6,00 | 33,72 |



| | | | | | | |
|------|----|--|------------|--------|----------|----------|
| 6.68 | M | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 13,430 | 7,03 | 94,41 |
| 6.69 | M | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 4,580 | 8,60 | 39,39 |
| 6.70 | M | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 1,680 | 11,80 | 19,82 |
| 6.71 | M | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 4,610 | 15,68 | 72,28 |
| 6.72 | M | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 23,650 | 17,99 | 425,46 |
| 6.73 | Ud | Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. | Total Ud : | 4,000 | 21,40 | 85,60 |
| 6.74 | M | Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 12,570 | 20,75 | 260,83 |
| 6.75 | M | Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 22,060 | 23,94 | 528,12 |
| 6.76 | M | Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | Total m : | 15,950 | 27,30 | 435,44 |
| 6.77 | Ud | Rejilla para tránsito de aire, caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para ventilación mecánica. | Total Ud : | 1,000 | 25,74 | 25,74 |
| 6.78 | Ud | Aireador de paso, marca "AIR-IN" modelo AIRPASO, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x80 mm, para ventilación mecánica. | Total Ud : | 11,000 | 33,42 | 367,62 |
| 6.79 | Ud | Aireador de admisión, marca "AIR-IN" modelo AIRCASETE M, caudal máximo 10 l/s, de 400x40x27 mm, para ventilación mecánica. | Total Ud : | 15,000 | 50,26 | 753,90 |
| 6.80 | Ud | Boca de extracción, graduable, marca "AIR-IN", modelo AET1612/AEM1612, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación mecánica. | Total Ud : | 2,000 | 31,02 | 62,04 |
| 6.81 | Ud | Boca de extracción, graduable, marca "AIR-IN", modelo AIRSALIDA AET1212/AEM1212, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica. | Total Ud : | 6,000 | 26,87 | 161,22 |
| 6.82 | Ud | Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica. | Total Ud : | 1,000 | 1.081,06 | 1.081,06 |
| 6.83 | Ud | Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica. | Total Ud : | 4,000 | 1.081,06 | 4.324,24 |
| 6.84 | Ud | Campana extractora, convencional, con 1 motor de aspiración. Según UNE-EN 60335-1, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio. | Total Ud : | 1,000 | 65,04 | 65,04 |
| 6.85 | Ud | Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), modelo 10" ECCO "EXTRACTORES EÓLICOS ECOLÓGICOS", para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior. | Total Ud : | 1,000 | 187,07 | 187,07 |
| 6.86 | M | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación. | Total m : | 13,500 | 9,02 | 121,77 |



| | | | | | |
|---|----------|--|-------|-------|------------------|
| 6.87 | M | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación. | | | |
| | | Total m : | 0,300 | 11,25 | 3,38 |
| 6.88 | M | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación. | | | |
| | | Total m : | 0,300 | 12,25 | 3,68 |
| 6.89 | M | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación. | | | |
| | | Total m : | 1,720 | 7,63 | 13,12 |
| 6.90 | M | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación. | | | |
| | | Total m : | 0,250 | 9,51 | 2,38 |
| Total Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones : | | | | | 41.153,95 |



Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|----|---|----------|--------|-----------------|
| 7.1 | M | Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor. | | | |
| | | Total m : | 30,940 | 4,17 | 129,02 |
| 7.2 | M | Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor. | | | |
| | | Total m : | 12,740 | 5,30 | 67,52 |
| 7.3 | M | Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. | | | |
| | | Total m : | 5,730 | 20,12 | 115,29 |
| 7.4 | M | Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. | | | |
| | | Total m : | 31,460 | 23,49 | 739,00 |
| 7.5 | M² | Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 90 mm de espesor. | | | |
| | | Total m² : | 216,380 | 15,19 | 3.286,81 |
| 7.6 | M² | Impermeabilización de la cara interior de muro de hormigón en contacto con el terreno mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, con un rendimiento de 0,8 kg/m², aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas, con un rendimiento de 0,2 | | | |
| | | Total m² : | 143,630 | 7,06 | 1.014,03 |
| 7.7 | M² | Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura, con geotextil de polipropileno de 120 g/m² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 5 l/(s.m). | | | |
| | | Total m² : | 143,630 | 12,52 | 1.798,25 |
| Total Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones : | | | | | 7.149,92 |



Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas

| Nº | Ud Descripción | Medición | Precio | Importe |
|--|---|----------|--------|---------|
| 8.1 | Ud Encuentro de cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), adherida al soporte y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo. | | | |
| | Total Ud : | 4,000 | 43,85 | 175,40 |
| Total Presupuesto parcial nº 8 Cubiertas : | | | | 175,40 |



Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos

| Nº | Ud Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|---|----------|--------|-----------|
| 9.1 | M ² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano). | | | |
| | Total m ² : | 160,870 | 9,48 | 1.525,05 |
| 9.2 | M ² Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano). | | | |
| | Total m ² : | 212,160 | 10,02 | 2.125,84 |
| 9.3 | M ² Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado. | | | |
| | Total m ² : | 38,190 | 16,86 | 643,88 |
| 9.4 | M ² Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos. | | | |
| | Total m ² : | 62,500 | 11,95 | 746,88 |
| 9.5 | M ² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, sin guardavivos. | | | |
| | Total m ² : | 160,870 | 8,51 | 1.369,00 |
| 9.6 | M ² Base para pavimento celular, en capa de 10 cm de espesor. | | | |
| | Total m ² : | 221,280 | 1,37 | 303,15 |
| 9.7 | M ² Solado de baldosas cerámicas de gres rústico de 33,3x33,3 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. | | | |
| | Total m ² : | 155,990 | 20,6 5 | 3.221,19 |
| 9.8 | M ² Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. | | | |
| | Total m ² : | 221,2 80 | 20,35 | 4.503,05 |
| 9.9 | M ² Falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola Armstróng Neever, con perfiles tipo entrecalle T-DECOR 15. | | | |
| | Total m ² : | 197,230 | 18,10 | 3.585,48 |
| 9.10 | M ² Falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola nervada de 100x60 cm colocadas mediante estopadas colgantes al techo. | | | |
| | Total m ² : | 21,500 | 14,10 | 303,48 |
| Total Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos : | | | | 19.752,19 |



Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|----|--|----------|--------|----------|
| 10.1 | Ud | Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo. | | | |
| | | Total Ud : | 5,000 | 465,23 | 1.860,92 |
| 10.2 | Ud | Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Dama "ROCA", color blanco, de 390x680 mm. | | | |
| | | Total Ud : | 5,000 | 339,53 | 1.358,12 |
| 10.3 | Ud | Bidé de porcelana sanitaria, para monobloque, serie Dama "ROCA", color, de 360x570 mm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado cromo-brillo, de 91x174 mm y desagüe, acabado blanco. | | | |
| | | Total Ud : | 2,000 | 460,73 | 921,46 |
| 10.4 | Ud | Bañera acrílica oval con hidromasaje modelo Georgia "ROCA", color blanco, de 185x100 cm, asas cromadas, equipada con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado brillo, de 190x293 mm. | | | |
| | | Total Ud : | 1,000 | 758,17 | 758,17 |
| 10.5 | Ud | Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Easy "ROCA", color blanco, de 80x80x12 cm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado brillo, de 107x275 mm. | | | |
| | | Total Ud : | 4,000 | 533,28 | 1.599,84 |
| Total Presupuesto parcial nº 10 Señalización y equipamiento : | | | | | 6.498,51 |



Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela

| Nº | Ud | Descripción | Medición | Precio | Importe |
|---|----|---|----------|--------|----------|
| 11.1 | Ud | Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. | | | |
| Total Ud : | | | 2,000 | 559,20 | 1.118,40 |
| Total Presupuesto parcial nº 11 Urbanización interior de la parcela : | | | | | 1.118,40 |



3. ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1 Acondicionamiento del terreno

| Código Ud Descripción | | | Total |
|-----------------------|----------------------|--|-----------------|
| 1.1 | m | Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. | |
| | 0,313 m ³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,02 € 3,76 € |
| | 1,050 m | Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1. | 10,78 € 11,32 € |
| | 0,049 l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € 0,47 € |
| | 0,025 l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € 0,51 € |
| | 0,079 m ³ | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 58,76 € 4,64 € |
| | 0,451 h | Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal. | 6,90 € 3,11 € |
| | 0,451 h | Martillo neumático. | 4,08 € 1,84 € |
| | 0,033 h | Retrocargadora sobre neumáticos 75 CV. | 35,52 € 1,17 € |
| | 0,238 h | Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 8,48 € 2,02 € |
| | 0,801 h | Oficial 2ª construcción. | 15,88 € 12,72 € |
| | 0,400 h | Peón especializado construcción. | 14,66 € 5,86 € |
| | 0,093 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € 1,55 € |
| | 0,093 h | Ayudante fontanero. | 14,90 € 1,39 € |
| | 4,000 % | Costes directos complementarios | 50,36 € 2,01 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 52,37 € 1,57 € |
| Precio total por m | | | 53,94 € |
| 1.2 | Ud | Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio. | |
| | 0,065 m ³ | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 € 7,49 € |
| | 1,000 Ud | Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro. | 15,50 € 15,50 € |
| | 1,064 h | Compresor portátil diesel media presión 10 m ³ /min. | 6,92 € 7,36 € |
| | 2,129 h | Martillo neumático. | 4,08 € 8,69 € |
| | 3,220 h | Oficial 1ª construcción. | 16,12 € 51,91 € |
| | 4,830 h | Peón especializado construcción. | 14,66 € 70,81 € |
| | 2,000 % | Costes directos complementarios | 161,76 € 3,24 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 165,00 € 4,95 € |
| Precio total por Ud | | | 169,95 € |
| 1.3 | m | Colelector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro, con junta elástica. | |
| | 0,313 m ³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,02 € 3,76 € |
| | 1,050 m | Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 125 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante. | 5,28 € 5,54 € |
| | 0,028 h | Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico. | 9,27 € 0,26 € |
| | 0,206 h | Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana. | 8,48 € 1,75 € |
| | 0,003 h | Camión con cuba de agua. | 36,05 € 0,11 € |
| | 0,058 h | Oficial 1ª construcción. | 16,12 € 0,93 € |
| | 0,163 h | Peón ordinario construcción. | 14,21 € 2,32 € |
| | 0,101 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € 1,68 € |
| | 0,051 h | Ayudante fontanero. | 14,90 € 0,76 € |
| | 2,000 % | Costes directos complementarios | 18,69 € 0,37 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 19,06 € 0,57 € |
| Precio total por m | | | 19,63 € |



2 Cimentaciones

| Código | Ud | Descripción | | Total |
|---------------------------------|----------------------|---|----------|----------|
| 2.1 | m ³ | Muro de sótano de hormigón armado, H<=3 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir. | | |
| | 8,000 Ud | Separador homologado para muros. | 0,06 € | 0,48 € |
| | 50,000 kg | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios. | 1,00 € | 50,00 € |
| | 6,660 m ² | Sistema de encofrado a dos caras, para muros, formado por paneles metálicos modulares, hasta 3 m de altura, incluso p/p de elementos para paso de instalaciones. | 21,31 € | 141,92 € |
| | 1,050 m ³ | Hormigón HA-30/B/20/IIIa, fabricado en central con aditivo hidrófugo. | 76,54 € | 80,37 € |
| | 0,456 h | Oficial 1º estructurista. | 16,12 € | 7,35 € |
| | 0,456 h | Ayudante estructurista. | 14,92 € | 6,80 € |
| | 2,000 % | Costes directos complementarios | 286,92 € | 5,74 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 292,66 € | 8,78 € |
| Precio total por m ³ | | | | 301,44 € |



3 Estructuras

| Código | Ud | Descripción | | Total |
|---------------------------------------|----------------------|---|---------|----------------|
| 3.1 | m ² | Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,173 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 11 kg/m ² , sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares con altura libre de hasta 3 m. | | |
| | 0,500 Ud | Separador homologado para pilares. | 0,06 € | 0,03 € |
| | 0,350 m ² | Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos. | 10,50 € | 3,68 € |
| | 1,100 m ² | Sistema de encofrado continuo para forjado unidireccional de hormigón armado, hasta 3 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. | 8,48 € | 9,33 € |
| | 5,625 Ud | Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales. | 0,66 € | 3,71 € |
| | 0,100 m | Molde de poliestireno expandido para cornisa. | 8,81 € | 0,88 € |
| | 0,165 m | Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1. | 3,19 € | 0,53 € |
| | 0,908 m | Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1. | 3,87 € | 3,51 € |
| | 0,495 m | Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1. | 4,13 € | 2,04 € |
| | 0,083 m | Semivigueta pretensada, T-12, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1. | 4,52 € | 0,38 € |
| | 0,800 Ud | Separador homologado para vigas. | 0,08 € | 0,06 € |
| | 11,000 kg | Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios. | 1,00 € | 11,00 € |
| | 1,100 m ² | Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 1,53 € | 1,68 € |
| | 0,173 m ³ | Hormigón HA-30/B/20/IIIa, fabricado en central. | 65,35 € | 11,31 € |
| | 0,797 h | Oficial 1º estructurista. | 16,12 € | 12,85 € |
| | 0,797 h | Ayudante estructurista. | 14,92 € | 11,89 € |
| | 2,000 % | Costes directos complementarios | 72,88 € | 1,46 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 74,34 € | 2,23 € |
| Precio total por m² | | | | 76,57 € |



4 Fachadas

| Código | Ud Descripción | | Total |
|--------|--|---------------------------------------|-----------------|
| 4.1 | m ² Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco. | | |
| | 1,020 m ² Celosía de lamas fijas de aluminio lacado color blanco. | 35,36 € | 36,07 € |
| | 0,035 Ud Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,11 € |
| | 0,223 h Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 3,65 € |
| | 0,334 h Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 5,00 € |
| | 2,000 % Costes directos complementarios | 44,83 € | 0,90 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 45,73 € | 1,37 € |
| | | Precio total por m² | 47,10 € |
| 4.2 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 75x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| | 2,400 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 11,83 € |
| | 0,800 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 4,97 € |
| | 0,800 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 7,11 € |
| | 1,580 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 7,99 € |
| | 2,300 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 12,88 € |
| | 2,300 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 12,74 € |
| | 1,920 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 3,76 € |
| | 0,140 Ud Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,44 € |
| | 1,000 Ud Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| | 1,056 m ² Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 21,79 € |
| | 2,400 m Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 17,04 € |
| | 4,931 h Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 80,77 € |
| | 4,984 h Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 74,66 € |
| | 2,000 % Costes directos complementarios | 268,96 € | 5,38 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 274,34 € | 8,23 € |
| | | Precio total por Ud | 282,57 € |
| 4.3 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 90x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| | 2,400 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 11,83 € |
| | 0,900 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 5,59 € |
| | 0,900 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 8,00 € |
| | 1,780 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 9,01 € |
| | 2,300 m Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 12,88 € |



V PRESUPUESTO

| | | | |
|----------------------------|---|----------|-----------------|
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 12,74 € |
| 2,320 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 4,55 € |
| 0,147 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,46 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 1,188 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 24,51 € |
| 2,400 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 17,04 € |
| 5,048 h | Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 82,69 € |
| 5,101 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 76,41 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 278,69 € | 5,57 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 284,26 € | 8,53 € |
| Precio total por Ud | | | 292,79 € |
| 4.4 Ud | Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 90x180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 3,600 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 17,75 € |
| 0,900 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 5,59 € |
| 0,900 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 8,00 € |
| 1,780 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 9,01 € |
| 3,500 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 19,60 € |
| 3,500 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 19,39 € |
| 2,320 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 4,55 € |
| 0,189 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,59 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 1,782 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 36,76 € |
| 3,600 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 25,56 € |
| 5,456 h | Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 89,37 € |
| 5,509 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 82,52 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 331,67 € | 6,63 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 338,30 € | 10,15 € |
| Precio total por Ud | | | 348,45 € |
| 4.5 Ud | Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 2,400 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 11,83 € |



| | | | |
|----------|--|----------|---------|
| 1,200 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 7,45 € |
| 1,200 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 10,67 € |
| 2,380 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 12,04 € |
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 12,88 € |
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 12,74 € |
| 3,520 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 6,90 € |
| 0,168 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,53 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 1,584 m² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 32,68 € |
| 2,400 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 17,04 € |
| 5,401 h | Oficial 1ª cerrajero. | 16,38 € | 88,47 € |
| 5,453 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 81,69 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 307,90 € | 6,16 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 314,06 € | 9,42 € |

Precio total por Ud **323,48 €**

4.6 Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 130x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

| | | | |
|----------|--|---------|---------|
| 1,000 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 4,93 € |
| 1,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 8,07 € |
| 1,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 11,56 € |
| 2,580 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 13,05 € |
| 0,900 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 5,04 € |
| 0,900 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 4,99 € |
| 3,920 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 7,68 € |
| 0,126 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,39 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 0,715 m² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 14,75 € |
| 1,000 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 7,10 € |
| 4,627 h | Oficial 1ª cerrajero. | 16,38 € | 75,79 € |
| 4,680 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 70,11 € |



| | | | |
|----------------------------|--|----------|-----------------|
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 236,44 € | 4,73 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 241,17 € | 7,24 € |
| Precio total por Ud | | | 248,41 € |
| 4.7 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, oscilobatiente, de 60x120 cm, serie elevable, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor | | |
| 2,400 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 11,83 € |
| 1,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 8,07 € |
| 1,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 11,56 € |
| 2,580 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 13,05 € |
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 12,88 € |
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 12,74 € |
| 3,920 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 7,68 € |
| 0,175 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,55 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 1,716 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 35,40 € |
| 2,400 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 17,04 € |
| 5,438 h | Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 89,07 € |
| 5,491 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 82,26 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 315,11 € | 6,30 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 321,41 € | 9,64 € |
| Precio total por Ud | | | 331,05 € |
| 4.8 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 2,400 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 11,83 € |
| 1,500 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 9,32 € |
| 1,500 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 13,34 € |
| 2,980 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 15,08 € |
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 12,88 € |
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 12,74 € |
| 4,720 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 9,25 € |



| | | | |
|----------------------------|--|----------|-----------------|
| 0,189 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,59 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 1,980 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 40,85 € |
| 2,400 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 17,04 € |
| 5,512 h | Oficial 1ª cerrajero. | 16,38 € | 90,29 € |
| 5,565 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 83,36 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 329,55 € | 6,59 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 336,14 € | 10,08 € |
| Precio total por Ud | | | 346,22 € |
| 4.9 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 150x180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 3,600 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 17,75 € |
| 1,500 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 9,32 € |
| 1,500 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 13,34 € |
| 2,980 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 15,08 € |
| 3,500 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 19,60 € |
| 3,500 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 19,39 € |
| 4,720 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 9,25 € |
| 0,231 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,72 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 2,970 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 61,27 € |
| 3,600 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 25,56 € |
| 5,790 h | Oficial 1ª cerrajero. | 16,38 € | 94,84 € |
| 5,843 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 87,53 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 386,63 € | 7,73 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 394,36 € | 11,83 € |
| Precio total por Ud | | | 406,19 € |
| 4.10 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x 50 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 1,000 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 4,93 € |
| 2,000 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 12,42 € |
| 2,000 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 17,78 € |



| | | | |
|----------------------------|--|----------|-----------------|
| 3,980 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 20,14 € |
| 0,900 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 5,04 € |
| 0,900 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 4,99 € |
| 6,720 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 13,17 € |
| 0,175 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,55 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 1,100 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 22,69 € |
| 1,000 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 7,10 € |
| 4,970 h | Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 81,41 € |
| 5,023 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 75,24 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 278,44 € | 5,57 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 284,01 € | 8,52 € |
| Precio total por Ud | | | 292,53 € |
| 4.11 Ud | Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x 120 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 2,400 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 11,83 € |
| 2,000 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 12,42 € |
| 2,000 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 17,78 € |
| 3,980 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 20,14 € |
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 12,88 € |
| 2,300 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 12,74 € |
| 6,720 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 13,17 € |
| 0,224 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,70 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 2,640 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 54,46 € |
| 2,400 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 17,04 € |
| 5,698 h | Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 93,33 € |
| 5,751 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 86,15 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 365,62 € | 7,31 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 372,93 € | 11,19 € |
| Precio total por Ud | | | 384,12 € |



| | | | | |
|----------------------|-----------|---|----------|----------------|
| 4.12 | Ud | Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 200x 180 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 3,600 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 17,75 € |
| 2,000 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 12,42 € |
| 2,000 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 17,78 € |
| 3,980 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 20,14 € |
| 3,500 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 19,60 € |
| 3,500 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 19,39 € |
| 6,720 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 13,17 € |
| 0,266 Ud | | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,83 € |
| 1,000 Ud | | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |
| 3,960 m ² | | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 81,69 € |
| 3,600 m | | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 25,56 € |
| 5,976 h | | Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 97,89 € |
| 6,029 h | | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 90,31 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 429,51 € | 8,59 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 438,10 € | 13,14 € |

Precio total por Ud 451,24 €

| | | | | |
|-------------|-----------|--|---------|---------|
| 4.13 | Ud | Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de puerta de aluminio, corredera simple, de 200x 220 cm, serie elevable, formada por dos hojas, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 4,200 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco lateral sin guía de persiana, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,93 € | 20,71 € |
| 2,000 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía superior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 6,21 € | 12,42 € |
| 2,000 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco guía inferior, gama básica, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 8,89 € | 17,78 € |
| 3,980 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja horizontal, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,06 € | 20,14 € |
| 4,100 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical lateral, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,60 € | 22,96 € |
| 4,100 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja vertical central, gama básica, incluso junta exterior del cristal y felpa, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 5,54 € | 22,71 € |
| 6,720 m | | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 13,17 € |
| 0,287 Ud | | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,90 € |
| 1,000 Ud | | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de puerta corredera de dos hojas. | 12,98 € | 12,98 € |



| | | | |
|----------------------------|---|----------|-----------------|
| 4,620 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 95,31 € |
| 4,200 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 29,82 € |
| 5,948 h | Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 97,43 € |
| 6,057 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 90,73 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 457,06 € | 9,14 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 466,20 € | 13,99 € |
| Precio total por Ud | | | 480,19 € |
| 4.14 | Ud Carpintería de aluminio, termolacada en blanco, para conformado de puerta de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 80x220 cm, serie elevable, formada por una hoja, y sin premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor. | | |
| 4,900 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de puerta, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 4,80 € | 23,52 € |
| 4,700 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de puerta, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 7,80 € | 36,66 € |
| 5,040 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 1,96 € | 9,88 € |
| 0,480 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de zócalo, gama básica, incluso junta exterior del cristal, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 10,46 € | 5,02 € |
| 0,560 m | Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de portafelpudo, gama básica, incluso felpudo, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). | 2,62 € | 1,47 € |
| 0,196 Ud | Cartucho de masilla de silicona neutra. | 3,13 € | 0,61 € |
| 1,000 Ud | Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de puerta practicable de apertura hacia el exterior de una hoja. | 46,38 € | 46,38 € |
| 1,617 m ² | Persiana de lamas enrollables de PVC, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio, incluso p/p de compacto incorporado (monoblock). Según UNE-EN 13659. | 20,63 € | 33,36 € |
| 4,200 m | Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado. | 7,10 € | 29,82 € |
| 5,382 h | Oficial 1º cerrajero. | 16,38 € | 88,16 € |
| 5,491 h | Ayudante cerrajero. | 14,98 € | 82,26 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 357,14 € | 7,14 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 364,28 € | 10,93 € |
| Precio total por Ud | | | 375,21 € |
| 4.15 | m Antepecho de 1,25 m de altura de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento M-7,5. | | |
| 23,625 Ud | Ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, según UNE-EN 771-1. | 0,29 € | 6,85 € |
| 0,013 m ³ | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-7,5, confeccionado en obra con 300 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/5. | 122,30 € | 1,59 € |
| 1,050 m | Albardilla prefabricada de hormigón de color blanco, para cubrición de muros, en piezas de 50x20x5 cm, con goterón y anclaje metálico de acero inoxidable. | 9,91 € | 10,41 € |
| 0,100 m ³ | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 € | 11,53 € |
| 1,926 h | Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería. | 16,12 € | 31,05 € |
| 0,963 h | Ayudante construcción en trabajos de albañilería. | 14,92 € | 14,37 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 75,80 € | 1,52 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 77,32 € | 2,32 € |
| Precio total por m | | | 79,64 € |



| | | | | |
|---------------------------------|----------------|--|----------|----------|
| 4.16 | m ² | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 6+6/16/4+4 LOW.S laminar, con calzos y sellado continuo. | | |
| 1,006 | m ² | Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 6+6 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 6 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm, rellena de gas argón y vidrio interior laminar LOW.S 4+4 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo. | 167,50 € | 168,51 € |
| 0,580 | Ud | Cartucho de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" de 310 ml (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho). | 2,47 € | 1,43 € |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para la colocación de vidrios. | 1,26 € | 1,26 € |
| 0,379 | h | Oficial 1º cristallero. | 16,04 € | 6,08 € |
| 0,379 | h | Ayudante cristallero. | 15,73 € | 5,96 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 183,24 € | 3,66 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 186,90 € | 5,61 € |
| Precio total por m ² | | | | 192,51 € |



5 Particiones

| Código | Ud Descripción | Total |
|--------|--|-----------------|
| 5.1 | Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, con luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera maciza lacada en blanco y cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre (10 pestillos). | |
| 1,000 | Ud Block de puerta de entrada acorazada normalizada, luz de paso 85,6 cm y altura de paso 203 cm, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país, cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos), bombillo de seguridad y burlete automático al suelo, suministrado con marco. | 684,82 € |
| 1,000 | Ud Premarco de acero galvanizado de 160 mm de espesor, para puerta acorazada de una hoja, con 8 garras de acero antipalanca. | 50,00 € |
| 0,550 | h Oficial 1ª construcción. | 16,12 € |
| 0,550 | h Peón ordinario construcción. | 14,21 € |
| 1,320 | h Oficial 1ª carpintero. | 16,39 € |
| 1,320 | h Ayudante carpintero. | 15,03 € |
| 2,000 | % Costes directos complementarios | 792,98 € |
| 3,000 | % Costes indirectos | 808,84 € |
| | | 24,27 € |
| | Precio total por Ud | 833,11 € |
| 5.2 | Ud Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino país, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre. | |
| 2,000 | Ud Precerco de madera de pino, 120x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación. | 23,47 € |
| 10,000 | m Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 120x20 mm, barnizado en taller. | 4,55 € |
| 1,000 | Ud Herrajes de colgar, kit para puerta corredera. | 7,75 € |
| 10,200 | m Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller. | 1,61 € |
| 1,000 | Ud Puerta de paso ciega de pino país, de 203x72,5x3,5 cm, con tablero aglomerado con moldura recta, barnizada en taller. Según UNE 56803. | 72,00 € |
| 1,000 | Ud Tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica, para puerta de paso corredera, para interior. | 25,40 € |
| 1,000 | m Carril puerta corredera doble aluminio. | 8,83 € |
| 1,324 | h Oficial 1ª carpintero. | 16,39 € |
| 1,324 | h Ayudante carpintero. | 15,03 € |
| 2,000 | % Costes directos complementarios | 264,44 € |
| 3,000 | % Costes indirectos | 269,73 € |
| | | 8,09 € |
| | Precio total por Ud | 277,82 € |
| 5.3 | Ud Puerta de paso corredera con armazón, ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, maciza lacada en blanco, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de madera maciza de pino país lacados en blanco de 120x20 mm; tapajuntas macizas, de pino país lacados en blanco de 90x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre. | |
| 1,000 | Ud Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación. | 17,39 € |
| 5,000 | m Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller. | 3,71 € |
| 10,200 | m Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller. | 1,61 € |
| 1,000 | Ud Puerta de paso ciega de pino país, de 203x72,5x3,5 cm, con tablero aglomerado con moldura recta, barnizada en taller. Según UNE 56803. | 72,00 € |
| 3,000 | Ud Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior. | 0,74 € |
| 18,000 | Ud Tornillo de latón 21/35 mm. | 0,06 € |
| 1,000 | Ud Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209. | 11,29 € |
| 1,000 | Ud Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta de paso interior. | 8,12 € |



| | | | |
|---------|---------------------------------|----------|---------------|
| 0,993 h | Oficial 1ª carpintero. | 16,39 € | 16,28 € |
| 0,993 h | Ayudante carpintero. | 15,03 € | 14,92 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 178,27 € | 3,57 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 181,84 € | 5,46 € |

Precio total por Ud 187,30 €

5.4 Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.

| | | | |
|----------|--|----------|----------------|
| 1,000 Ud | Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro. | 236,53 € | 236,53 € |
| 1,000 Ud | Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154. | 97,02 € | 97,02 € |
| 0,497 h | Oficial 1ª construcción. | 16,12 € | 8,01 € |
| 0,497 h | Ayudante construcción. | 14,92 € | 7,42 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 348,98 € | 6,98 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 355,96 € | 10,68 € |

Precio total por Ud 366,64 €

5.5 m² Hoja de partición interior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

| | | | |
|-----------|--|----------|---------------|
| 43,050 Ud | Ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, según UNE-EN 771-1. | 0,17 € | 7,32 € |
| 0,019 m³ | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 € | 2,19 € |
| 0,566 h | Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería. | 16,12 € | 9,12 € |
| 0,283 h | Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería. | 14,21 € | 4,02 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 22,65 € | 0,45 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 23,10 € | 0,69 € |

Precio total por m² 23,79 €

5.6 m² Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de fontanería.

| | | | |
|---------|--|---------|---------------|
| 0,005 h | Perforadora con corona diamantada y soporte. | 25,00 € | 0,13 € |
| 0,040 h | Oficial 2ª construcción. | 15,88 € | 0,64 € |
| 0,098 h | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 1,39 € |
| 4,000 % | Costes directos complementarios | 2,16 € | 0,09 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 2,25 € | 0,07 € |

Precio total por m² 2,32 €



6 Instalaciones

| Código | Ud Descripción | | Total |
|----------------------------|---|----------|-----------------|
| 6.1 | Ud Portero electrónico convencional Stadio Plus "GOLMAR" para 3 viviendas. | | |
| 17,000 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,29 € | 4,93 € |
| 10,000 m | Cable, modelo M-8C "GOLMAR", formado por conductores de cobre flexible de 8x0,22 mm², con aislamiento de PVC y vaina exterior de PVC blanco. | 0,46 € | 4,60 € |
| 7,000 m | Cable paralelo formado por conductores de cobre de 2x1,0 mm². Según UNE 21031. | 0,82 € | 5,74 € |
| 1,000 Ud | Kit de portero electrónico, serie Stadio Plus, modelo 4130/AL "GOLMAR", compuesto por módulo compacto para audio con 3 pulsadores de llamada en una columna, módulo de sonido, cierre superior e inferior, caja de empotrar fuente de alimentación y 3 teléfonos Platea T-700 con llamada electrónica. | 198,38 € | 198,38 € |
| 1,000 Ud | Visera, modelo 705/AL "GOLMAR", para módulo compacto serie Stadio Plus. | 32,55 € | 32,55 € |
| 1,000 Ud | Abrepuestas eléctrico de corriente alterna, modelo CV-14 "GOLMAR". | 18,33 € | 18,33 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones audiovisuales. | 1,20 € | 1,20 € |
| 14,093 h | Oficial 1º electricista. | 16,65 € | 234,65 € |
| 14,093 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 209,99 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 710,37 € | 14,21 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 724,58 € | 21,74 € |
| Precio total por Ud | | | 746,32 € |
| 6.2 | Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro. | | |
| 1,000 Ud | Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 75 l, potencia 2000 W, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro, formado por cuba de acero vitrificado, aislamiento de espuma de poliuretano, ánodo de sacrificio de magnesio, lámpara de control, termómetro y termostato de regulación para A.C.S. acumulada. | 199,82 € | 199,82 € |
| 2,000 Ud | Latiquillo flexible de 20 cm v 1/2" de diámetro. | 2,85 € | 5,70 € |
| 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,13 € | 8,26 € |
| 1,000 Ud | Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 8 bar de presión, con maneta de purga. | 6,05 € | 6,05 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de A.C.S. | 1,45 € | 1,45 € |
| 0,868 h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 14,45 € |
| 0,868 h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 12,93 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 248,66 € | 4,97 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 253,63 € | 7,61 € |
| Precio total por Ud | | | 261,24 € |
| 6.3 | Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | |
| 2,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | 0,24 € | 0,48 € |
| 2,000 m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,78 € | 11,56 € |
| 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,13 € | 8,26 € |
| 1,000 Ud | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 4,98 € | 4,98 € |
| 1,000 Ud | Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro. | 44,31 € | 44,31 € |
| 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". | 2,86 € | 2,86 € |
| 2,000 m | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 5,72 € | 11,44 € |
| 0,050 l | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,68 € | 0,58 € |
| 0,662 h | Oficial 1º calefactor. | 16,65 € | 11,02 € |
| 0,662 h | Ayudante calefactor. | 14,90 € | 9,86 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 105,35 € | 2,11 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 107,46 € | 3,22 € |
| Precio total por Ud | | | 110,68 € |



| | | | | |
|------------|----------|---|---------------------------|----------------|
| 6.4 | m | Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | 0,36 € | 0,36 € |
| 1,000 m | | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 8,74 € | 8,74 € |
| 1,000 m | | Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 27,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor. | 3,23 € | 3,23 € |
| 0,504 kg | | Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231. | 1,18 € | 0,59 € |
| 0,042 kg | | Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores. | 24,03 € | 1,01 € |
| 0,321 h | | Oficial 1º calefactor. | 16,65 € | 5,34 € |
| 0,321 h | | Ayudante calefactor. | 14,90 € | 4,78 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 24,05 € | 0,48 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 24,53 € | 0,74 € |
| | | | Precio total por m | 25,27 € |
| 6.5 | m | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 20 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 20 mm de diámetro exterior. | 0,05 € | 0,05 € |
| 1,000 m | | Tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 20 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 2,3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 1,22 € | 1,22 € |
| 1,000 m | | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 32,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 9,17 € | 9,17 € |
| 0,035 l | | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,68 € | 0,41 € |
| 0,114 h | | Oficial 1º calefactor. | 16,65 € | 1,90 € |
| 0,114 h | | Ayudante calefactor. | 14,90 € | 1,70 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 14,45 € | 0,29 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 14,74 € | 0,44 € |
| | | | Precio total por m | 15,18 € |
| 6.6 | m | Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior. | 0,09 € | 0,09 € |
| 1,000 m | | Tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 2,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,01 € | 2,01 € |
| 1,000 m | | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 33,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 10,93 € | 10,93 € |
| 0,045 l | | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,68 € | 0,53 € |
| 0,114 h | | Oficial 1º calefactor. | 16,65 € | 1,90 € |
| 0,114 h | | Ayudante calefactor. | 14,90 € | 1,70 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 17,16 € | 0,34 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 17,50 € | 0,53 € |
| | | | Precio total por m | 18,03 € |



- 6.7 m** Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 40 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

| | | | |
|----------|--|---------|---------|
| 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 40 mm de diámetro exterior. | 0,21 € | 0,21 € |
| 1,000 m | Tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 40 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm y 4,5 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,92 € | 4,92 € |
| 1,000 m | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 43,5 mm de diámetro interior y 36,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 13,13 € | 13,13 € |
| 0,067 l | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,68 € | 0,78 € |
| 0,124 h | Oficial 1º calefactor. | 16,65 € | 2,06 € |
| 0,124 h | Ayudante calefactor. | 14,90 € | 1,85 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 22,95 € | 0,46 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 23,41 € | 0,70 € |

Precio total por m 24,11 €

- 6.8 Ud** Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente.

| | | | |
|----------|---|---------|---------|
| 2,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | 0,49 € | 0,98 € |
| 2,000 m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 11,65 € | 23,30 € |
| 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 9,81 € | 9,81 € |
| 0,465 h | Oficial 1º calefactor. | 16,65 € | 7,74 € |
| 0,465 h | Ayudante calefactor. | 14,90 € | 6,93 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 48,76 € | 0,98 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 49,74 € | 1,49 € |

Precio total por Ud 51,23 €

- 6.9 Ud** Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior, PN=12,5 atm, para climatización, colocado superficialmente.

| | | | |
|----------|--|---------|--------|
| 2,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior. | 0,09 € | 0,18 € |
| 2,000 m | Tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de 25 mm de diámetro exterior. PN=12,5 atm y 2,8 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15874-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,01 € | 4,02 € |
| 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 9,81 € | 9,81 € |
| 0,176 h | Oficial 1º calefactor. | 16,65 € | 2,93 € |
| 0,176 h | Ayudante calefactor. | 14,90 € | 2,62 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 19,56 € | 0,39 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 19,95 € | 0,60 € |

Precio total por Ud 20,55 €

- 6.10 Ud** Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.

| | | | |
|----------|--|----------|----------|
| 1,000 Ud | Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. | 147,44 € | 147,44 € |
| 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 9,81 € | 19,62 € |
| 1,000 Ud | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 12,88 € | 12,88 € |
| 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1". | 5,18 € | 5,18 € |
| 2,000 Ud | Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 16,60 € | 33,20 € |



| | | | |
|--|--|----------|-----------------|
| 1,000 Ud | Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar. | 11,00 € | 11,00 € |
| 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,13 € | 8,26 € |
| 0,350 m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057. | 4,82 € | 1,69 € |
| 3,000 m | Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 0,85 € | 2,55 € |
| 9,000 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,46 € | 4,14 € |
| 3,103 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 16,65 € | 51,66 € |
| 3,103 h | Ayudante instalador de climatización. | 14,90 € | 46,23 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 343,85 € | 6,88 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 350,73 € | 10,52 € |
| Precio total por Ud | | | 361,25 € |
| 6.11 Ud Electroboomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. | | | |
| 1,000 Ud | Electroboomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. | 147,44 € | 147,44 € |
| 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 9,81 € | 19,62 € |
| 1,000 Ud | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 12,88 € | 12,88 € |
| 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1". | 5,18 € | 5,18 € |
| 2,000 Ud | Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar. | 16,60 € | 33,20 € |
| 1,000 Ud | Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar. | 11,00 € | 11,00 € |
| 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,13 € | 8,26 € |
| 0,350 m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057. | 4,82 € | 1,69 € |
| 3,000 m | Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 0,85 € | 2,55 € |
| 9,000 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,46 € | 4,14 € |
| 3,103 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 16,65 € | 51,66 € |
| 3,103 h | Ayudante instalador de climatización. | 14,90 € | 46,23 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 343,85 € | 6,88 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 350,73 € | 10,52 € |
| Precio total por Ud | | | 361,25 € |
| 6.12 Ud Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l. | | | |
| 1,000 Ud | Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l, 190 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión. | 14,55 € | 14,55 € |
| 1,000 Ud | Conexión para vasos de expansión, formada por soportes y latiguillos de conexión. | 61,75 € | 61,75 € |
| 1,000 Ud | Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar. | 11,00 € | 11,00 € |
| 0,672 h | Oficial 1ª calefactor. | 16,65 € | 11,19 € |
| 0,672 h | Ayudante calefactor. | 14,90 € | 10,01 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 108,50 € | 2,17 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 110,67 € | 3,32 € |
| Precio total por Ud | | | 113,99 € |



6.13 Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l.

| | | |
|---|---------|---------|
| 1,000 Ud Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar. | 35,10 € | 35,10 € |
| 1,000 Ud Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar. | 11,00 € | 11,00 € |
| 0,672 h Oficial 1ª calefactor. | 16,65 € | 11,19 € |
| 0,672 h Ayudante calefactor. | 14,90 € | 10,01 € |
| 2,000 % Costes directos complementarios | 67,30 € | 1,35 € |
| 3,000 % Costes indirectos | 68,65 € | 2,06 € |

Precio total por Ud 70,71 €

6.14 Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 400 l, altura 1700 mm, diámetro 680 mm.

| | | |
|--|------------|------------|
| 1,000 Ud Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 400 l, altura 1700 mm, diámetro 680 mm, aislamiento de 50 mm de espesor con poliuretano de alta densidad, libre de CFC, protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. | 2.000,00 € | 2.000,00 € |
| 1,000 Ud Válvula de seguridad, de latón, con rosca de 1/2" de diámetro, tarada a 6 bar de presión. | 4,42 € | 4,42 € |
| 2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". | 5,95 € | 11,90 € |
| 2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 9,81 € | 19,62 € |
| 1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones de A.C.S. | 1,45 € | 1,45 € |
| 0,905 h Oficial 1ª calefactor. | 16,65 € | 15,07 € |
| 0,905 h Ayudante calefactor. | 14,90 € | 13,48 € |
| 2,000 % Costes directos complementarios | 2.065,94 € | 41,32 € |
| 3,000 % Costes indirectos | 2.107,26 € | 63,22 € |

Precio total por Ud 2.170,48 €

6.15 Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.

| | | |
|---|---------|--------|
| 1,000 Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 6,92 € | 6,92 € |
| 0,050 Ud Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S. | 2,10 € | 0,11 € |
| 0,103 h Oficial 1ª calefactor. | 16,65 € | 1,71 € |
| 0,103 h Ayudante calefactor. | 14,90 € | 1,53 € |
| 2,000 % Costes directos complementarios | 10,27 € | 0,21 € |
| 3,000 % Costes indirectos | 10,48 € | 0,31 € |

Precio total por Ud 10,79 €

6.16 Ud Contador para A.C.S. de chorro único, de 13 mm de diámetro nominal.

| | | |
|---|---------|---------|
| 1,000 Ud Contador para A.C.S. de chorro único, para roscar, de 13 mm de diámetro nominal y temperatura máxima del líquido conducido 90°C. | 48,54 € | 48,54 € |
| 1,000 Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 4,98 € | 4,98 € |
| 2,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2". | 4,13 € | 8,26 € |
| 1,000 Ud Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S. | 2,10 € | 2,10 € |
| 0,414 h Oficial 1ª calefactor. | 16,65 € | 6,89 € |
| 2,000 % Costes directos complementarios | 70,77 € | 1,42 € |
| 3,000 % Costes indirectos | 72,19 € | 2,17 € |

Precio total por Ud 74,36 €

6.17 Ud Captador solar térmico formado por batería de 3 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, modelo FKT-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,25 m², rendimiento óptico 0,811, coeficiente de pérdidas primario 3,653 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0146 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta plana.

| | | |
|---|----------|------------|
| 3,000 Ud Captador solar térmico plano, modelo FKT-1 S "JUNKERS", con panel de montaje vertical de 1145x2070x90 mm, superficie útil 2,25 m², rendimiento óptico 0,811, coeficiente de pérdidas primario 3,653 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0146 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico, cubierta protectora de cristal, absorbedor con tratamiento selectivo (PVD), aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor, circuito hidráulico de doble serpentín, uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido. | 788,00 € | 2.364,00 € |
|---|----------|------------|



| | | | |
|----------|--|------------|----------------|
| 1,000 Ud | Estructura soporte para captador solar térmico, para 3 paneles, modelo FV 3 "JUNKERS", ajustable de 5 en 5 grados entre 25 y 60 grados con el plano horizontal. | 435,00 € | 435,00 € |
| 1,000 Ud | Kit de conexiones hidráulicas para captadores solares térmicos en cubierta plana, modelo FS 18 "JUNKERS". | 50,00 € | 50,00 € |
| 1,000 Ud | Purgador automático, especial para aplicaciones de energía solar térmica, modelo ELT 6 "JUNKERS", equipado con válvula de esfera y cámara de acumulación de vapor. | 75,00 € | 75,00 € |
| 1,000 Ud | Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, modelo VS 6 "JUNKERS", de 6 bar, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C. | 40,00 € | 40,00 € |
| 1,000 Ud | Bidón de 10 l de solución agua-glicol para relleno de captador solar térmico, para una temperatura de trabajo de -28°C a +200°C, "JUNKERS". | 40,00 € | 40,00 € |
| 2,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1". | 9,81 € | 19,62 € |
| 6,956 h | Oficial 1ª instalador de captadores solares. | 16,65 € | 115,82 € |
| 6,956 h | Ayudante instalador de captadores solares. | 14,90 € | 103,64 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 3.243,08 € | 64,86 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 3.307,94 € | 99,24 € |

Precio total por Ud 3.407,18 €

6.18 Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.

| | | | |
|----------|--|----------|----------------|
| 1,000 Ud | Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada. | 213,04 € | 213,04 € |
| 2,000 Ud | Sonda de temperatura para centralita de control para sistema de captación solar térmica. | 14,63 € | 29,26 € |
| 2,000 m | Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 0,85 € | 1,70 € |
| 2,000 m | Cable de bus de comunicaciones de 1 par, de 1 mm² de sección, trenzado de 5 vueltas por metro. | 5,20 € | 10,40 € |
| 9,984 h | Oficial 1ª instalador de climatización. | 16,65 € | 166,23 € |
| 9,984 h | Ayudante instalador de climatización. | 14,90 € | 148,76 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 569,39 € | 11,39 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 580,78 € | 17,42 € |

Precio total por Ud 598,20 €

6.19 Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 69 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².

| | | | |
|----------|---|----------|----------------|
| 69,000 m | Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². | 2,81 € | 193,89 € |
| 3,000 Ud | Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x100x3 mm, con borne de unión. | 37,44 € | 112,32 € |
| 3,000 Ud | Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa. | 3,51 € | 10,53 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 1,15 € | 1,15 € |
| 1,906 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 31,73 € |
| 1,906 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 28,40 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 378,02 € | 7,56 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 385,58 € | 11,57 € |

Precio total por Ud 397,15 €

6.20 Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.

| | | | |
|----------|--|---------|---------------|
| 7,000 m | Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm² de sección, para red equipotencial. | 0,49 € | 3,43 € |
| 5,000 Ud | Abrazadera de latón. | 1,40 € | 7,00 € |
| 0,250 Ud | Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra. | 1,15 € | 0,29 € |
| 0,833 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 13,87 € |
| 0,833 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 12,41 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 37,00 € | 0,74 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 37,74 € | 1,13 € |

Precio total por Ud 38,87 €



6.21 Ud Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1.

| | | | |
|----------------------------|--|----------|-----------------|
| 1,000 Ud | Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102. | 38,42 € | 38,42 € |
| 3,000 m | Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1. | 5,44 € | 16,32 € |
| 3,000 m | Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1. | 3,73 € | 11,19 € |
| 1,000 Ud | Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección. | 110,00 € | 110,00 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 1,48 € |
| 0,307 h | Oficial 1ª construcción. | 16,12 € | 4,95 € |
| 0,307 h | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 4,36 € |
| 0,511 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 8,51 € |
| 0,511 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 7,61 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 202,84 € | 4,06 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 206,90 € | 6,21 € |
| Precio total por Ud | | | 213,11 € |

6.22 m Línea general de alimentación en conducto de obra de fábrica formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4G16+1x10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared.

| | | | |
|---------------------------|--|---------|----------------|
| 1,000 m | Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. | 3,18 € | 3,18 € |
| 4,000 m | Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4. | 2,05 € | 8,20 € |
| 1,000 m | Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4. | 1,41 € | 1,41 € |
| 0,111 Ud | Elemento cortafuegos, para evitar la propagación de las llamas en conducto de obra de fábrica en instalación eléctrica. Incluso elementos de fijación. | 7,36 € | 0,82 € |
| 0,200 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 0,30 € |
| 0,072 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 1,20 € |
| 0,072 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 1,07 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 16,18 € | 0,32 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 16,50 € | 0,50 € |
| Precio total por m | | | 17,00 € |

6.23 Ud Centralización de contadores en cuarto de contadores formada por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 2 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

| | | | |
|----------|---|----------|----------|
| 1,000 Ud | Módulo de interruptor general de maniobra de 160 A (III+N), homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. | 135,23 € | 135,23 € |
|----------|---|----------|----------|



| | | | |
|----------|---|----------|----------------|
| 1,000 Ud | Módulo de embarrado general, homologado por la empresa suministradora. Incluso pletinas de cobre, cortacircuitos, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. | 106,02 € | 106,02 € |
| 2,000 Ud | Módulo de fusibles de seguridad, homologado por la empresa suministradora. Incluso fusibles, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. | 70,62 € | 141,24 € |
| 1,000 Ud | Módulo de servicios generales con módulo de fraccionamiento y seccionamiento, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. | 107,58 € | 107,58 € |
| 2,000 Ud | Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. | 61,30 € | 122,60 € |
| 1,000 Ud | Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. | 75,13 € | 75,13 € |
| 1,000 Ud | Módulo de reloj conmutador para doble tarifa, homologado por la empresa suministradora. Incluso cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. | 59,50 € | 59,50 € |
| 1,000 Ud | Módulo de bornes de salida y puesta a tierra, homologado por la empresa suministradora. Incluso carril, bornes, cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores. | 81,14 € | 81,14 € |
| 2,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 2,96 € |
| 4,089 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 68,08 € |
| 4,089 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 60,93 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 960,41 € | 19,21 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 979,62 € | 29,39 € |

Precio total por Ud 1.009,01 €

6.24 m Derivación individual monofásica fija en superficie, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.

| | | | |
|----------|--|---------|---------------|
| 1,000 m | Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 2,17 € | 2,17 € |
| 3,000 m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. | 1,32 € | 3,96 € |
| 1,000 m | Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna). | 0,13 € | 0,13 € |
| 0,200 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 0,30 € |
| 0,068 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 1,13 € |
| 0,066 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 0,98 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 8,67 € | 0,17 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 8,84 € | 0,27 € |

Precio total por m 9,11 €

6.25 m Derivación individual monofásica fija en superficie, empotrada y en conducto de obra de fábrica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, tubo protector de PVC flexible, corrugado y tubo protector de PVC.

| | | | |
|---------|--|--------|--------|
| 0,700 m | Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). | 2,17 € | 1,52 € |
| 0,064 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,59 € | 0,04 € |



| | | | |
|---------------------------|---|---------|----------------|
| 0,236 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-FN 61386-22 | 0,59 € | 0,14 € |
| 3,000 m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. | 1,32 € | 3,96 € |
| 1,000 m | Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna). | 0,13 € | 0,13 € |
| 0,026 Ud | Elemento cortafuegos, para evitar la propagación de las llamas en conducto de obra de fábrica en instalación eléctrica. Incluso elementos de fijación. | 7,36 € | 0,19 € |
| 0,200 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 0,30 € |
| 0,057 h | Oficial 1º electricista. | 16,65 € | 0,95 € |
| 0,057 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 0,85 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 8,08 € | 0,16 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 8,24 € | 0,25 € |
| Precio total por m | | | 8,49 € |
| 6.26 m | Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado. | | |
| 1,000 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-FN 61386-22. | 0,80 € | 0,80 € |
| 3,000 m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. | 2,44 € | 7,32 € |
| 1,000 m | Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna). | 0,13 € | 0,13 € |
| 0,200 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 0,30 € |
| 0,032 h | Oficial 1º electricista. | 16,65 € | 0,53 € |
| 0,036 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 0,54 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,62 € | 0,19 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 9,81 € | 0,29 € |
| Precio total por m | | | 10,10 € |
| 6.27 m | Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado. | | |
| 1,000 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-FN 61386-22. | 0,80 € | 0,80 € |
| 3,000 m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. | 2,44 € | 7,32 € |
| 1,000 m | Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna). | 0,13 € | 0,13 € |
| 0,200 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 0,30 € |
| 0,032 h | Oficial 1º electricista. | 16,65 € | 0,53 € |
| 0,036 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 0,54 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,62 € | 0,19 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 9,81 € | 0,29 € |
| Precio total por m | | | 10,10 € |



| | | | |
|---------------------------|---|---------|----------------|
| 6.28 m | Derivación individual monofásica empotrada y en conducto de obra de fábrica, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado y tubo protector de PVC. | | |
| 0,576 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,80 € | 0,46 € |
| 0,424 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,80 € | 0,34 € |
| 3,000 m | Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025. | 2,44 € | 7,32 € |
| 1,000 m | Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna). | 0,13 € | 0,13 € |
| 0,047 Ud | Elemento cortafuegos, para evitar la propagación de las llamas en conducto de obra de fábrica en instalación eléctrica. Incluso elementos de fijación. | 7,36 € | 0,35 € |
| 0,200 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 0,30 € |
| 0,032 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 0,53 € |
| 0,036 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 0,54 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,97 € | 0,20 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 10,17 € | 0,31 € |
| Precio total por m | | | 10,48 € |

| | | | |
|----------------------------|---|----------|-----------------|
| 6.29 Ud | Cuadro de servicios comunes formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | | |
| 1,000 Ud | Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 14 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. | 21,71 € | 21,71 € |
| 1,000 Ud | Interruptor general automático (IGA), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,43 € | 12,43 € |
| 1,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 90,99 € | 90,99 € |
| 2,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,43 € | 24,86 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 1,48 € |
| 1,089 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 18,13 € |
| 0,913 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 13,60 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 183,20 € | 3,66 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 186,86 € | 5,61 € |
| Precio total por Ud | | | 192,47 € |

| | | | |
|----------------|---|---------|---------|
| 6.30 Ud | Cuadro de garaje formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. | | |
| 1,000 Ud | Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 1 fila de 18 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. | 24,77 € | 24,77 € |
| 1,000 Ud | Interruptor general automático (IGA), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,66 € | 12,66 € |
| 1,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 90,99 € | 90,99 € |
| 4,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,43 € | 49,72 € |
| 2,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,66 € | 25,32 € |
| 2,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 2,96 € |



| | | | |
|---------|---------------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1,919 h | Oficial 1º electricista. | 16,65 € | 31,95 € |
| 1,742 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 25,96 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 264,33 € | 5,29 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 269,62 € | 8,09 € |
| | | Precio total por Ud | 277,71 € |

6.31 Ud Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | | | |
|----------|--|----------------------------|-----------------|
| 1,000 Ud | Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. | 27,98 € | 27,98 € |
| 1,000 Ud | Interruptor general automático (IGA), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 42,07 € | 42,07 € |
| 2,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 93,73 € | 187,46 € |
| 2,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,43 € | 24,86 € |
| 3,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,66 € | 37,98 € |
| 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 13,59 € | 13,59 € |
| 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 14,08 € | 14,08 € |
| 2,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 2,96 € |
| 2,489 h | Oficial 1º electricista. | 16,65 € | 41,44 € |
| 2,157 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 32,14 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 424,56 € | 8,49 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 433,05 € | 12,99 € |
| | | Precio total por Ud | 446,04 € |

6.32 Ud Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

| | | | |
|----------|--|----------------------------|-----------------|
| 1,000 Ud | Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. | 27,98 € | 27,98 € |
| 1,000 Ud | Interruptor general automático (IGA), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 42,07 € | 42,07 € |
| 2,000 Ud | Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1. | 93,73 € | 187,46 € |
| 3,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,43 € | 37,29 € |
| 4,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 12,66 € | 50,64 € |
| 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 13,59 € | 13,59 € |
| 1,000 Ud | Interruptor automático magnetotérmico, con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, bipolar (2P), de 2 módulos, incluso p/p de accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1. | 14,08 € | 14,08 € |
| 3,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 4,44 € |
| 2,904 h | Oficial 1º electricista. | 16,65 € | 48,35 € |
| 2,572 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 38,32 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 464,22 € | 9,28 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 473,50 € | 14,21 € |
| | | Precio total por Ud | 487,71 € |



6.33 Ud Red eléctrica de distribución interior de servicios comunes compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre.

| | | | |
|----------|---|---------|---------------|
| 9,702 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,29 € | 2,81 € |
| 29,107 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,46 € | 13,39 € |
| 0,395 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 6,58 € |
| 0,395 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 5,89 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 28,67 € | 0,57 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 29,24 € | 0,88 € |

Precio total por Ud 30,12 €

6.34 Ud Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

| | | | |
|-----------|---|----------|----------------|
| 88,547 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,26 € | 23,02 € |
| 107,808 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,29 € | 31,26 € |
| 3,093 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,39 € | 1,21 € |
| 10,000 Ud | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 1,79 € | 17,90 € |
| 340,548 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,27 € | 91,95 € |
| 276,058 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,46 € | 126,99 € |
| 47,364 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,73 € | 34,58 € |
| 9,280 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 1,13 € | 10,49 € |
| 19,000 Ud | Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados. | 0,25 € | 4,75 € |
| 13,000 Ud | Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados. | 0,47 € | 6,11 € |
| 7,000 Ud | Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 5,84 € | 40,88 € |
| 4,000 Ud | Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 6,22 € | 24,88 € |
| 21,000 Ud | Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 6,22 € | 130,62 € |
| 1,000 Ud | Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas). | 2,01 € | 2,01 € |
| 1,000 Ud | Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 11,75 € | 11,75 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 1,48 € |
| 10,770 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 179,32 € |
| 10,770 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 160,47 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 899,67 € | 17,99 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 917,66 € | 27,53 € |

Precio total por Ud 945,19 €



| | | | |
|--|---|---------------------------------------|----------|
| 6.35 Ud Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). | | | |
| 72,414 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,26 € | 18,83 € |
| 181,454 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,29 € | 52,62 € |
| 4,281 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,39 € | 1,67 € |
| 5,000 Ud | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 1,79 € | 8,95 € |
| 364,052 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,27 € | 98,29 € |
| 508,265 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,46 € | 233,80 € |
| 36,096 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,73 € | 26,35 € |
| 12,843 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 1,13 € | 14,51 € |
| 25,000 Ud | Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados. | 0,25 € | 6,25 € |
| 17,000 Ud | Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados. | 0,47 € | 7,99 € |
| 14,000 Ud | Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 5,84 € | 81,76 € |
| 28,000 Ud | Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 6,22 € | 174,16 € |
| 1,000 Ud | Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas). | 2,01 € | 2,01 € |
| 1,000 Ud | Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 11,75 € | 11,75 € |
| 2,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 2,96 € |
| 14,504 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 241,49 € |
| 14,504 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 216,11 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 1.199,50 | 23,99 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 1.223,49 | 36,70 € |
| | | Precio total por Ud 1.260,19 € | |

| | | | |
|--|---|--------|---------|
| 6.36 Ud Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco). | | | |
| 97,250 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,26 € | 25,29 € |
| 125,427 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. | 0,29 € | 36,37 € |



| | | | |
|-----------|--|----------|----------------|
| 1,901 m | Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-2. | 0,39 € | 0,74 € |
| 5,000 Ud | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 1,79 € | 8,95 € |
| 390,450 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,27 € | 105,42 € |
| 348,897 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,46 € | 160,49 € |
| 27,383 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 0,73 € | 19,99 € |
| 5,703 m | Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3. | 1,13 € | 6,44 € |
| 19,000 Ud | Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados. | 0,25 € | 4,75 € |
| 12,000 Ud | Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados. | 0,47 € | 5,64 € |
| 8,000 Ud | Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 5,84 € | 46,72 € |
| 2,000 Ud | Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 6,22 € | 12,44 € |
| 21,000 Ud | Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 6,22 € | 130,62 € |
| 1,000 Ud | Caja de empotrar para toma de 25 A (especial para toma de corriente en cocinas) | 2,01 € | 2,01 € |
| 1,000 Ud | Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para cocina, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 11,75 € | 11,75 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 1,48 € |
| 12,001 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 199,82 € |
| 12,001 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 178,81 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 957,73 € | 19,15 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 976,88 € | 29,31 € |

Precio total por Ud 1.006,19 €

| | | | |
|----------------|---|------------|----------------|
| 6.37 Ud | Red eléctrica de distribución interior de garaje compuesta de: canalización con bandejas; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55). | | |
| 15,000 Ud | Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro. | 1,79 € | 26,85 € |
| 185,525 m | Bandeja perforada de PVC rígido, de 50x75 mm, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 61537. | 6,41 € | 1.189,22 € |
| 181,097 m | Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2. | 0,39 € | 70,63 € |
| 117,793 m | Cable multipolar RVMV-K, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de PVC (V), armadura de alambres de acero galvanizado (M) y cubierta externa de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2. | 7,07 € | 832,80 € |
| 32,858 m | Cable multipolar RVMV-K, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R), cubierta interna de PVC (V), armadura de alambres de acero galvanizado (M) y cubierta externa de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-2. | 8,31 € | 273,05 € |
| 1,000 Ud | Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados. | 0,25 € | 0,25 € |
| 1,000 Ud | Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados. | 0,47 € | 0,47 € |
| 2,000 Ud | Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco. | 5,84 € | 11,68 € |
| 3,000 Ud | Interruptor-conmutador monobloc estanco para instalación en superficie (IP 55), color gris. | 7,52 € | 22,56 € |
| 5,000 Ud | Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación en superficie (IP 55), color gris. | 9,68 € | 48,40 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones eléctricas. | 1,48 € | 1,48 € |
| 8,291 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 138,05 € |
| 8,291 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 123,54 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 2.738,98 € | 54,78 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 2.793,76 € | 83,81 € |

Precio total por Ud 2.877,57 €



6.38 Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2,13 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

| | | | |
|----------|---|----------|---------------|
| 0,147 m³ | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 58,76 € | 8,64 € |
| 0,260 m³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,02 € | 3,13 € |
| 1,000 Ud | Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 63 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3. | 5,32 € | 5,32 € |
| 2,130 m | Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales. | 4,31 € | 9,18 € |
| 1,000 Ud | Arqueta prefabricada de polipropileno, 40x40x40 cm. | 28,50 € | 28,50 € |
| 1,000 Ud | Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm. | 24,62 € | 24,62 € |
| 1,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2", con mando de cuadradillo. | 35,14 € | 35,14 € |
| 0,160 m³ | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 58,76 € | 9,40 € |
| 0,680 h | Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal. | 6,90 € | 4,69 € |
| 0,680 h | Martillo neumático. | 4,08 € | 2,77 € |
| 0,122 h | Oficial 1ª construcción. | 16,12 € | 1,97 € |
| 1,659 h | Oficial 2ª construcción. | 15,88 € | 26,34 € |
| 0,952 h | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 13,53 € |
| 5,551 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 92,42 € |
| 2,786 h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 41,51 € |
| 4,000 % | Costes directos complementarios | 307,16 € | 12,29 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 319,45 € | 9,58 € |

Precio total por Ud 329,03 €

6.39 Ud Alimentación de agua potable, de 9,71 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.

| | | | |
|----------|---|----------|----------------|
| 2,000 Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2". | 28,77 € | 57,54 € |
| 1,000 Ud | Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 42,57 € | 42,57 € |
| 1,000 Ud | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 4,99 € | 4,99 € |
| 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 2". | 11,21 € | 11,21 € |
| 1,000 Ud | Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 40x40 cm. | 24,62 € | 24,62 € |
| 1,000 Ud | Arqueta prefabricada de polipropileno, 40x40x40 cm. | 28,50 € | 28,50 € |
| 0,728 m³ | Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central. | 58,76 € | 42,78 € |
| 0,991 m³ | Arena de 0 a 5 mm de diámetro. | 12,02 € | 11,91 € |
| 9,710 m | Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 63 mm de diámetro exterior y 5,8 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 8,27 € | 80,30 € |
| 0,776 h | Oficial 1ª construcción. | 16,12 € | 12,51 € |
| 0,644 h | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 9,15 € |
| 1,083 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 18,03 € |
| 1,083 h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 16,14 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 360,25 € | 7,21 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 367,46 € | 11,02 € |

Precio total por Ud 378,48 €

6.40 Ud Batería de acero galvanizado, de 2 1/2" DN 63 mm y salidas con conexión embreada, para centralización de un máximo de 4 contadores de 3/4" DN 20 mm en dos filas y cuadro de clasificación.

| | | | |
|----------|--|---------|---------|
| 1,000 Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2 1/2". | 59,25 € | 59,25 € |
|----------|--|---------|---------|



| | | | |
|----------|---|----------|----------|
| 1,000 Ud | Batería de acero galvanizado de 2 1/2" DN 63 mm, para centralización de 4 contadores divisionarios de agua en dos filas, de 600x640 mm. Incluso soporte y brida. Según UNE 19900. | 121,69 € | 121,69 € |
| 8,000 Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". | 5,95 € | 47,60 € |
| 4,000 Ud | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 4,99 € | 19,96 € |
| 4,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 3/4". | 3,35 € | 13,40 € |
| 4,000 Ud | Latiguillo de acero inoxidable, de 1", de 400 mm de longitud. | 9,10 € | 36,40 € |
| 1,000 Ud | Cuadro de clasificación de plástico para centralización de 4 contadores divisionarios de agua en dos filas. | 1,19 € | 1,19 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,40 € | 1,40 € |
| 4,277 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 71,21 € |
| 2,138 h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 31,86 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 403,96 € | 8,08 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 412,04 € | 12,36 € |

Precio total por Ud 424,40 €

6.41 Ud Montante de 2,7 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

| | | | |
|----------|---|---------|--------|
| 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". | 2,86 € | 2,86 € |
| 1,000 Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2". | 5,82 € | 5,82 € |
| 1,000 Ud | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 4,99 € | 4,99 € |
| 2,700 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior. | 0,10 € | 0,27 € |
| 2,700 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,21 € | 5,97 € |
| 1,000 Ud | Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 6,92 € | 6,92 € |
| 1,000 Ud | Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | 8,83 € | 8,83 € |
| 0,307 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 5,11 € |
| 0,307 h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 4,57 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 45,34 € | 0,91 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 46,25 € | 1,39 € |

Precio total por Ud 47,64 €

6.42 Ud Montante de 8,03 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de asiento con maneta.

| | | | |
|----------|---|---------|---------|
| 1,000 Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1/2". | 2,86 € | 2,86 € |
| 1,000 Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1/2". | 5,82 € | 5,82 € |
| 1,000 Ud | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 4,99 € | 4,99 € |
| 8,030 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior. | 0,10 € | 0,80 € |
| 8,030 m | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,21 € | 17,75 € |
| 1,000 Ud | Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 6,92 € | 6,92 € |
| 1,000 Ud | Válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | 8,83 € | 8,83 € |
| 0,527 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 8,77 € |
| 0,527 h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 7,85 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 64,59 € | 1,29 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 65,88 € | 1,98 € |

Precio total por Ud 67,86 €



| | | | | |
|-------------|-----------|--|----------------------------|-----------------|
| 6.43 | Ud | Montante de 11,83 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; válvula de retención; llave de corte; grifo de comprobación; purgador y llave de paso de esfera. | | |
| 1,000 | Ud | Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4". | 5,85 € | 5,85 € |
| 1,000 | Ud | Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4". | 15,02 € | 15,02 € |
| 1,000 | Ud | Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1/2". | 4,99 € | 4,99 € |
| 11,830 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior. | 0,43 € | 5,09 € |
| 11,830 | m | Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 9,95 € | 117,71 € |
| 1,000 | Ud | Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C. | 6,92 € | 6,92 € |
| 1,000 | Ud | Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4". | 15,25 € | 15,25 € |
| 1,081 | h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 18,00 € |
| 1,081 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 16,11 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 204,94 € | 4,10 € |
| | 3,000 | % Costes indirectos | 209,04 € | 6,27 € |
| | | | Precio total por Ud | 215,31 € |
| 6.44 | m | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro. | 0,22 € | 0,22 € |
| 1,000 | m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 55% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 6,67 € | 6,67 € |
| 0,146 | h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 2,43 € |
| 0,146 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,18 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 11,50 € | 0,23 € |
| | 3,000 | % Costes indirectos | 11,73 € | 0,35 € |
| | | | Precio total por m | 12,08 € |
| 6.45 | m | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro. | 0,24 € | 0,24 € |
| 1,000 | m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 55% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 7,47 € | 7,47 € |
| 0,146 | h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 2,43 € |
| 0,146 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,18 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 12,32 € | 0,25 € |
| | 3,000 | % Costes indirectos | 12,57 € | 0,38 € |
| | | | Precio total por m | 12,95 € |
| 6.46 | m | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro. | 0,30 € | 0,30 € |
| 1,000 | m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 16/18 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 55% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 9,42 € | 9,42 € |
| 0,146 | h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 2,43 € |
| 0,146 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,18 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 14,33 € | 0,29 € |
| | 3,000 | % Costes indirectos | 14,62 € | 0,44 € |
| | | | Precio total por m | 15,06 € |



| | | | | |
|---------------------|----|---|---------|---------|
| 6.47 | m | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro. | 0,36 € | 0,36 € |
| 1,000 | m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 55% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 11,28 € | 11,28 € |
| 0,156 | h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 2,60 € |
| 0,156 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,32 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 16,56 € | 0,33 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 16,89 € | 0,51 € |
| Precio total por m | | | | 17,40 € |
| 6.48 | m | Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro. | 0,49 € | 0,49 € |
| 1,000 | m | Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 55% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 15,05 € | 15,05 € |
| 0,167 | h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 2,78 € |
| 0,167 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,49 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 20,81 € | 0,42 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 21,23 € | 0,64 € |
| Precio total por m | | | | 21,87 € |
| 6.49 | Ud | Válvula de asiento de latón, de 22 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | | |
| 1,000 | Ud | Válvula de asiento de latón, de 22 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | 10,60 € | 10,60 € |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,40 € | 1,40 € |
| 0,148 | h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 2,46 € |
| 0,148 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,21 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 16,67 € | 0,33 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 17,00 € | 0,51 € |
| Precio total por Ud | | | | 17,51 € |
| 6.50 | Ud | Válvula de asiento de latón, de 28 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | | |
| 1,000 | Ud | Válvula de asiento de latón, de 28 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | 15,42 € | 15,42 € |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,40 € | 1,40 € |
| 0,200 | h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 3,33 € |
| 0,200 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,98 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 23,13 € | 0,46 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 23,59 € | 0,71 € |
| Precio total por Ud | | | | 24,30 € |
| 6.51 | Ud | Válvula de asiento de latón, de 22 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | | |
| 1,000 | Ud | Válvula de asiento de latón, de 22 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | 10,60 € | 10,60 € |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,40 € | 1,40 € |
| 0,144 | h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 2,40 € |
| 0,144 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,15 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 16,55 € | 0,33 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 16,88 € | 0,51 € |
| Precio total por Ud | | | | 17,39 € |



| | | | | |
|----------------------------|-----------|---|----------|-----------------|
| 6.52 | Ud | Válvula de asiento de latón, de 28 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | | |
| 1,000 Ud | | Válvula de asiento de latón, de 28 mm de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. | 15,42 € | 15,42 € |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para instalaciones de fontanería. | 1,40 € | 1,40 € |
| 0,195 h | | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 3,25 € |
| 0,195 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,91 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 22,98 € | 0,46 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 23,44 € | 0,70 € |
| Precio total por Ud | | | | 24,14 € |
| 6.53 | Ud | Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 35 W. | | |
| 1,000 Ud | | Luminaria, de 1594x110x113 mm para 1 lámpara fluorescente T5 de 35 W, con difusor de polimetacrilato de metilo (PMMA) resistente a la radiación UV, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector de chapa de acero galvanizado pintada en color blanco, balasto electrónico y protección IP 65. | 148,61 € | 148,61 € |
| 1,000 Ud | | Tubo fluorescente T5 de 35 W. | 5,93 € | 5,93 € |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación. | 0,90 € | 0,90 € |
| 0,307 h | | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 5,11 € |
| 0,307 h | | Ayudante electricista. | 14,90 € | 4,57 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 165,12 € | 3,30 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 168,42 € | 5,05 € |
| Precio total por Ud | | | | 173,47 € |
| 6.54 | Ud | Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, modelo LD-DL/E-71 LED 3x1W "L&D". | | |
| 1,000 Ud | | Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W, modelo LD-DL/E-71 LED 3x1W "L&D"; aro embellecedor de aluminio inyectado, termoesmaltado, blanco; protección IP 20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico. | 145,27 € | 145,27 € |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación. | 0,90 € | 0,90 € |
| 0,409 h | | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 6,81 € |
| 0,409 h | | Ayudante electricista. | 14,90 € | 6,09 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 159,07 € | 3,18 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 162,25 € | 4,87 € |
| Precio total por Ud | | | | 167,12 € |
| 6.55 | Ud | Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes. | | |
| 1,000 Ud | | Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP 65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. | 125,27 € | 125,27 € |
| 0,500 Ud | | Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación. | 0,90 € | 0,45 € |
| 0,205 h | | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 3,41 € |
| 0,205 h | | Ayudante electricista. | 14,90 € | 3,05 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 132,18 € | 2,64 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 134,82 € | 4,04 € |
| Precio total por Ud | | | | 138,86 € |
| 6.56 | Ud | Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. | | |
| 1,000 Ud | | Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. | 3,50 € | 3,50 € |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para la fijación de placa de señalización. | 0,30 € | 0,30 € |
| 0,205 h | | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 2,91 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 6,71 € | 0,13 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 6,84 € | 0,21 € |
| Precio total por Ud | | | | 7,05 € |



| | | | | |
|-------------|-----------|--|----------------------------|----------------|
| 6.57 | Ud | Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. | | |
| 1,000 Ud | | Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23034. | 3,50 € | 3,50 € |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para la fijación de placa de señalización. | 0,30 € | 0,30 € |
| 0,205 h | | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 2,91 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 6,71 € | 0,13 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 6,84 € | 0,21 € |
| | | | Precio total por Ud | 7,05 € |
| 6.58 | Ud | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor. | | |
| 1,000 Ud | | Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110. | 44,34 € | 44,34 € |
| 0,103 h | | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 1,46 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 45,80 € | 0,92 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 46,72 € | 1,40 € |
| | | | Precio total por Ud | 48,12 € |
| 6.59 | m | Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. | 1,45 € | 1,45 € |
| 1,000 m | | Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 13,50 € | 13,50 € |
| 0,032 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,31 € |
| 0,016 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,32 € |
| 0,155 h | | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 2,58 € |
| 0,077 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 1,15 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 19,31 € | 0,39 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 19,70 € | 0,59 € |
| | | | Precio total por m | 20,29 € |
| 6.60 | m | Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro. | 1,62 € | 1,62 € |
| 1,000 m | | Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 15,17 € | 15,17 € |
| 0,046 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,44 € |
| 0,023 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,47 € |
| 0,175 h | | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 2,91 € |
| 0,088 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 1,31 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 21,92 € | 0,44 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 22,36 € | 0,67 € |
| | | | Precio total por m | 23,03 € |
| 6.61 | m | Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro. | 0,94 € | 0,94 € |
| 1,000 m | | Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 7,52 € | 7,52 € |
| 0,011 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,11 € |
| 0,006 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,12 € |
| 0,072 h | | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 1,20 € |
| 0,036 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 0,54 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 10,43 € | 0,21 € |



| | | | | | |
|-------------|-----------|--|-------------------|----------------------------|----------------|
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 10,64 € | 0,32 € |
| | | | | Precio total por m | 10,96 € |
| 6.62 | m | Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro. | | 1,29 € | 1,29 € |
| 1,000 m | | Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | | 10,30 € | 10,30 € |
| 0,014 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | | 9,58 € | 0,13 € |
| 0,007 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | | 20,24 € | 0,14 € |
| 0,087 h | | Oficial 1º fontanero. | | 16,65 € | 1,45 € |
| 0,043 h | | Ayudante fontanero. | | 14,90 € | 0,64 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | | 13,95 € | 0,28 € |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 14,23 € | 0,43 € |
| | | | | Precio total por m | 14,66 € |
| 6.63 | m | Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro. | | 1,62 € | 1,62 € |
| 1,000 m | | Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales. | | 13,00 € | 13,00 € |
| 0,023 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | | 9,58 € | 0,22 € |
| 0,012 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | | 20,24 € | 0,24 € |
| 0,123 h | | Oficial 1º fontanero. | | 16,65 € | 2,05 € |
| 0,061 h | | Ayudante fontanero. | | 14,90 € | 0,91 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | | 18,04 € | 0,36 € |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 18,40 € | 0,55 € |
| | | | | Precio total por m | 18,95 € |
| 6.64 | m | Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada por PVC, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, de 90 mm de diámetro. | | 0,29 € | 0,29 € |
| 1,000 m | | Tubo de PVC, de 90 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales. | | 2,54 € | 2,54 € |
| 0,020 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | | 9,58 € | 0,19 € |
| 0,010 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | | 20,24 € | 0,20 € |
| 0,087 h | | Oficial 1º fontanero. | | 16,65 € | 1,45 € |
| 0,043 h | | Ayudante fontanero. | | 14,90 € | 0,64 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | | 5,31 € | 0,11 € |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 5,42 € | 0,16 € |
| | | | | Precio total por m | 5,58 € |
| 6.65 | Ud | Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | | |
| 1,000 Ud | | Terminal de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro. | | 1,30 € | 1,30 € |
| 0,008 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | | 9,58 € | 0,08 € |
| 0,004 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | | 20,24 € | 0,08 € |
| 0,155 h | | Oficial 1º fontanero. | | 16,65 € | 2,58 € |
| 0,155 h | | Ayudante fontanero. | | 14,90 € | 2,31 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | | 6,35 € | 0,13 € |
| | | 3,000 % | Costes indirectos | 6,48 € | 0,19 € |
| | | | | Precio total por Ud | 6,67 € |



| | | | | |
|-------------|-----------|---|----------------------------|---------------|
| 6.66 | Ud | Terminal de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 | Ud | Terminal de ventilación de PVC, de 160 mm de diámetro. | 1,70 € | 1,70 € |
| 0,015 | l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,14 € |
| 0,008 | l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,16 € |
| 0,155 | h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 2,58 € |
| 0,155 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 2,31 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 6,89 € | 0,14 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 7,03 € | 0,21 € |
| | | | Precio total por Ud | 7,24 € |
| 6.67 | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. | 0,38 € | 0,38 € |
| 1,050 | m | Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 2,80 € | 2,94 € |
| 0,020 | l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,19 € |
| 0,010 | l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,20 € |
| 0,083 | h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 1,38 € |
| 0,042 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 0,63 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 5,72 € | 0,11 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 5,83 € | 0,17 € |
| | | | Precio total por m | 6,00 € |
| 6.68 | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro. | 0,49 € | 0,49 € |
| 1,050 | m | Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 3,58 € | 3,76 € |
| 0,023 | l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,22 € |
| 0,011 | l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,22 € |
| 0,083 | h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 1,38 € |
| 0,042 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 0,63 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 6,70 € | 0,13 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 6,83 € | 0,20 € |
| | | | Precio total por m | 7,03 € |
| 6.69 | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro. | 0,62 € | 0,62 € |
| 1,050 | m | Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,57 € | 4,80 € |
| 0,025 | l | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,24 € |
| 0,013 | l | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,26 € |
| 0,094 | h | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 1,57 € |
| 0,047 | h | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 0,70 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 8,19 € | 0,16 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 8,35 € | 0,25 € |
| | | | Precio total por m | 8,60 € |



| | | | | |
|-------------|-----------|--|----------------------------|----------------|
| 6.70 | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro. | 0,94 € | 0,94 € |
| 1,050 m | | Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 6,90 € | 7,25 € |
| 0,028 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,27 € |
| 0,014 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,28 € |
| 0,104 h | | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 1,73 € |
| 0,052 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 0,77 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 11,24 € | 0,22 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 11,46 € | 0,34 € |
| | | | Precio total por m | 11,80 € |
| 6.71 | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro. | 1,29 € | 1,29 € |
| 1,050 m | | Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 9,44 € | 9,91 € |
| 0,035 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,34 € |
| 0,018 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,36 € |
| 0,125 h | | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 2,08 € |
| 0,063 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 0,94 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 14,92 € | 0,30 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 15,22 € | 0,46 € |
| | | | Precio total por m | 15,68 € |
| 6.72 | m | Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. | 1,45 € | 1,45 € |
| 1,050 m | | Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 10,61 € | 11,14 € |
| 0,040 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,38 € |
| 0,020 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,40 € |
| 0,156 h | | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 2,60 € |
| 0,078 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 1,16 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 17,13 € | 0,34 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 17,47 € | 0,52 € |
| | | | Precio total por m | 17,99 € |
| 6.73 | Ud | Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. | | |
| 1,000 Ud | | Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable. | 7,78 € | 7,78 € |
| 0,700 m | | Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 6,14 € | 4,30 € |
| 0,040 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,38 € |
| 0,080 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 1,62 € |
| 0,261 h | | Oficial 1º fontanero. | 16,65 € | 4,35 € |
| 0,130 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 1,94 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 20,37 € | 0,41 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 20,78 € | 0,62 € |
| | | | Precio total por Ud | 21,40 € |



| | | | | |
|----------------------------|-----------|--|---------|----------------|
| 6.74 | m | Colector suspendido de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro. | 1,29 € | 1,29 € |
| 1,050 m | | Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 12,44 € | 13,06 € |
| 0,035 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,34 € |
| 0,028 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,57 € |
| 0,186 h | | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 3,10 € |
| 0,093 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 1,39 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 19,75 € | 0,40 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 20,15 € | 0,60 € |
| Precio total por m | | | | 20,75 € |
| 6.75 | m | Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro. | 1,45 € | 1,45 € |
| 1,050 m | | Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 13,98 € | 14,68 € |
| 0,040 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,38 € |
| 0,032 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,65 € |
| 0,233 h | | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 3,88 € |
| 0,117 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 1,74 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 22,78 € | 0,46 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 23,24 € | 0,70 € |
| Precio total por m | | | | 23,94 € |
| 6.76 | m | Colector suspendido de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. | | |
| 1,000 Ud | | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro. | 1,62 € | 1,62 € |
| 1,050 m | | Tubo de PVC, serie B, de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 15,71 € | 16,50 € |
| 0,058 l | | Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC. | 9,58 € | 0,56 € |
| 0,046 l | | Adhesivo para tubos y accesorios de PVC. | 20,24 € | 0,93 € |
| 0,264 h | | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 4,40 € |
| 0,132 h | | Ayudante fontanero. | 14,90 € | 1,97 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 25,98 € | 0,52 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 26,50 € | 0,80 € |
| Precio total por m | | | | 27,30 € |
| 6.77 | Ud | Rejilla para tránsito de aire, caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para ventilación mecánica. | | |
| 1,000 Ud | | Rejilla para tránsito de aire de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, con marco telescópico y aletas en forma de "V", caudal máximo 35 l/s, de 200x100 mm, para colocar en la parte inferior de la puerta de paso interior, de 30 a 55 mm de espesor, fijada mediante tornillos. | 14,81 € | 14,81 € |
| 0,307 h | | Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 5,11 € |
| 0,307 h | | Ayudante montador. | 14,92 € | 4,58 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 24,50 € | 0,49 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 24,99 € | 0,75 € |
| Precio total por Ud | | | | 25,74 € |



6.78 Ud Aireador de paso, marca "AIR-IN", modelo AIRPASO caudal máximo 15 l/s, de 725x20x80 mm, para ventilación mecánica.

| | | | |
|----------|---|---------|---------------|
| 1,000 Ud | Aireador de paso, de aluminio, modelo AIRPASO "AIR-IN", caudal máximo 15 l/s, de 725x20x80 mm, con silenciador acústico de espuma de resina de melamina y aislamiento acústico de 34 dB, para colocar en puertas de paso interiores, entre el marco y la batiente de la puerta de paso interior de 700 mm de anchura de puerta y 80 mm de anchura de marco. | 22,12 € | 22,12 € |
| 0,307 h | Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 5,11 € |
| 0,307 h | Ayudante montador. | 14,92 € | 4,58 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 31,81 € | 0,64 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 32,45 € | 0,97 € |

Precio total por Ud 33,42 €

6.79 Ud Aireador de admisión, marca "AIR-IN", modelo AIRCasete M, caudal máximo 10 l/s, de 400x40x27 mm, para ventilación mecánica.

| | | | |
|----------|--|---------|---------------|
| 1,000 Ud | Aireador de admisión, de aluminio lacado en color a elegir de la carta RAL, modelo AIRCasete M, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, con abertura de 400x40 mm, aislamiento acústico de 39 dB y filtro antipolución tipo S30, para colocar en posición horizontal encima de la carpintería exterior de aluminio o PVC, en la cajonera hasta 80 mm de profundidad. | 43,01 € | 43,01 € |
| 0,153 h | Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 2,55 € |
| 0,153 h | Ayudante montador. | 14,92 € | 2,28 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 47,84 € | 0,96 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 48,80 € | 1,46 € |

Precio total por Ud 50,26 €

6.80 Ud Boca de extracción, graduable, marca AIR IN modelo AIR SALIDA AET1612/AEM1612, caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación mecánica.

| | | | |
|----------|---|---------|---------------|
| 1,000 Ud | Boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, modelo AIRSALIDA AET1612/AEM1612", caudal máximo 33 l/s, de 160 mm de diámetro de conexión y 200 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (cocina), al inicio del conducto de extracción, incluso tornillos/muelles de fijación, silenciador acústico y accesorios de montaje. | 24,70 € | 24,70 € |
| 0,153 h | Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 2,55 € |
| 0,153 h | Ayudante montador. | 14,92 € | 2,28 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 29,53 € | 0,59 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 30,12 € | 0,90 € |

Precio total por Ud 31,02 €

6.81 Ud Boca de extracción, graduable, marca AIR IN modelo AIR SALIDA AET1212/AEM1212, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica.

| | | | |
|----------|---|---------|---------------|
| 1,000 Ud | Boca de extracción, graduable, de chapa galvanizada lacada en color blanco RAL 9010, modelo AIRSALIDA AET1212/AEM1212, caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para colocar en paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), al inicio del conducto de extracción, incluso tornillos/muelles de fijación, silenciador acústico y accesorios de montaje. | 20,75 € | 20,75 € |
| 0,153 h | Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 2,55 € |
| 0,153 h | Ayudante montador. | 14,92 € | 2,28 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 25,58 € | 0,51 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 26,09 € | 0,78 € |

Precio total por Ud 26,87 €



6.82 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

| | | |
|--|------------|----------------|
| 1,000 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 65, de 835 r.p.m., potencia absorbida 0,22 kW, caudal máximo 3900 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de extracción de 450 mm de diámetro. | 665,13 € | 665,13 € |
| 1,000 Ud Accesorios y elementos de fijación de ventilador para tejado. | 234,68 € | 234,68 € |
| 4,092 h Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 68,13 € |
| 4,092 h Ayudante montador. | 14,92 € | 61,05 € |
| 2,000 % Costes directos complementarios | 1.028,99 € | 20,58 € |
| 3,000 % Costes indirectos | 1.049,57 € | 31,49 € |

Precio total por Ud 1.081,06 €

6.83 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

| | | |
|--|------------|----------------|
| 1,000 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 65, de 835 r.p.m., potencia absorbida 0,22 kW, caudal máximo 3900 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de extracción de 450 mm de diámetro. | 665,13 € | 665,13 € |
| 1,000 Ud Accesorios y elementos de fijación de ventilador para tejado. | 234,68 € | 234,68 € |
| 4,092 h Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 68,13 € |
| 4,092 h Ayudante montador. | 14,92 € | 61,05 € |
| 2,000 % Costes directos complementarios | 1.028,99 € | 20,58 € |
| 3,000 % Costes indirectos | 1.049,57 € | 31,49 € |

Precio total por Ud 1.081,06 €

6.84 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

| | | |
|--|------------|----------------|
| 1,000 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 65, de 835 r.p.m., potencia absorbida 0,22 kW, caudal máximo 3900 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de extracción de 450 mm de diámetro. | 665,13 € | 665,13 € |
| 1,000 Ud Accesorios y elementos de fijación de ventilador para tejado. | 234,68 € | 234,68 € |
| 4,092 h Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 68,13 € |
| 4,092 h Ayudante montador. | 14,92 € | 61,05 € |
| 2,000 % Costes directos complementarios | 1.028,99 € | 20,58 € |
| 3,000 % Costes indirectos | 1.049,57 € | 31,49 € |

Precio total por Ud 1.081,06 €

6.85 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

| | | |
|--|------------|----------------|
| 1,000 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 65, de 835 r.p.m., potencia absorbida 0,22 kW, caudal máximo 3900 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de extracción de 450 mm de diámetro. | 665,13 € | 665,13 € |
| 1,000 Ud Accesorios y elementos de fijación de ventilador para tejado. | 234,68 € | 234,68 € |
| 4,092 h Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 68,13 € |
| 4,092 h Ayudante montador. | 14,92 € | 61,05 € |
| 2,000 % Costes directos complementarios | 1.028,99 € | 20,58 € |
| 3,000 % Costes indirectos | 1.049,57 € | 31,49 € |

Precio total por Ud 1.081,06 €



6.86 Ud Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.

| | | | |
|----------|---|------------|----------------|
| 1,000 Ud | Ventilador helicoidal para tejado, con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, cuerpo y sombrerete de aluminio, base de acero galvanizado y motor para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, protección IP 65, de 835 r.p.m., potencia absorbida 0,22 kW, caudal máximo 3900 m³/h, nivel de presión sonora 52 dBA, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, para conducto de extracción de 450 mm de diámetro. | 665,13 € | 665,13 € |
| 1,000 Ud | Accesorios y elementos de fijación de ventilador para tejado. | 234,68 € | 234,68 € |
| 4,092 h | Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 68,13 € |
| 4,092 h | Ayudante montador. | 14,92 € | 61,05 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 1.028,99 € | 20,58 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 1.049,57 € | 31,49 € |

Precio total por Ud 1.081,06 €

6.87 Ud Campana extractora, convencional, con 1 motor de aspiración. Según UNE-EN 60335-1, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.

| | | | |
|----------|--|---------|---------------|
| 1,000 Ud | Campana extractora, convencional, con 1 motor de aspiración. Según UNE-EN 60335-1. | 52,89 € | 52,89 € |
| 1,000 m | Tubo de aluminio natural flexible, de 110 mm de diámetro, incluso p/p de codos, derivaciones, manguitos y piezas especiales. | 2,56 € | 2,56 € |
| 0,205 h | Oficial 1ª electricista. | 16,65 € | 3,41 € |
| 0,205 h | Ayudante electricista. | 14,90 € | 3,05 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 61,91 € | 1,24 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 63,15 € | 1,89 € |

Precio total por Ud 65,04 €

6.88 Ud Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), modelo 10" ECCO "EXTRACTORES EÓLICOS ECOLÓGICOS", para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.

| | | | |
|----------|---|----------|---------------|
| 1,000 Ud | Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), modelo 10" ECCO "EXTRACTORES EÓLICOS ECOLÓGICOS", para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior. | 174,00 € | 174,00 € |
| 0,169 h | Oficial 1ª montador. | 16,65 € | 2,81 € |
| 0,084 h | Ayudante montador. | 14,92 € | 1,25 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 178,06 € | 3,56 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 181,62 € | 5,45 € |

Precio total por Ud 187,07 €

6.89 m Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

| | | | |
|----------|---|---------|---------------|
| 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro. | 0,16 € | 0,16 € |
| 1,000 m | Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,00 € | 4,00 € |
| 0,184 h | Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica. | 16,65 € | 3,06 € |
| 0,092 h | Ayudante montador de conductos de chapa metálica. | 14,92 € | 1,37 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 8,59 € | 0,17 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 8,76 € | 0,26 € |

Precio total por m 9,02 €

6.90 m Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

| | | | |
|----------|---|---------|---------------|
| 1,000 Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro. | 0,20 € | 0,20 € |
| 1,000 m | Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,00 € | 5,00 € |
| 0,229 h | Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica. | 16,65 € | 3,81 € |
| 0,114 h | Ayudante montador de conductos de chapa metálica. | 14,92 € | 1,70 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 10,71 € | 0,21 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 10,92 € | 0,33 € |

Precio total por m 11,25 €



| | | | | |
|---------------------------|----------|---|---------|----------------|
| 6.91 | m | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro. | 0,22 € | 0,22 € |
| 1,000 | m | Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,50 € | 5,50 € |
| 0,246 | h | Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica. | 16,65 € | 4,10 € |
| 0,123 | h | Ayudante montador de conductos de chapa metálica. | 14,92 € | 1,84 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 11,66 € | 0,23 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 11,89 € | 0,36 € |
| Precio total por m | | | | 12,25 € |
| 6.92 | m | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro. | 0,16 € | 0,16 € |
| 1,000 | m | Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 4,00 € | 4,00 € |
| 0,129 | h | Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica. | 16,65 € | 2,15 € |
| 0,064 | h | Ayudante montador de conductos de chapa metálica. | 14,92 € | 0,95 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 7,26 € | 0,15 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 7,41 € | 0,22 € |
| Precio total por m | | | | 7,63 € |
| 6.93 | m | Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación. | | |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro. | 0,20 € | 0,20 € |
| 1,000 | m | Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, con el precio incrementado el 25% en concepto de accesorios y piezas especiales. | 5,00 € | 5,00 € |
| 0,160 | h | Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica. | 16,65 € | 2,66 € |
| 0,080 | h | Ayudante montador de conductos de chapa metálica. | 14,92 € | 1,19 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 9,05 € | 0,18 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 9,23 € | 0,28 € |
| Precio total por m | | | | 9,51 € |



7 Aislamientos e impermeabilizaciones

| Código | Ud | Descripción | Total | |
|--------------------|----|---|---------|---------|
| 7.1 | m | Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor. | | |
| 1,050 | m | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 1,16 € | 1,22 € |
| 0,020 | l | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,68 € | 0,23 € |
| 0,081 | h | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 16,12 € | 1,31 € |
| 0,081 | h | Ayudante montador de aislamientos. | 14,92 € | 1,21 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 3,97 € | 0,08 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 4,05 € | 0,12 € |
| Precio total por m | | | 4,17 € | |
| 7.2 | m | Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor. | | |
| 1,050 | m | Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 1,55 € | 1,63 € |
| 0,035 | l | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,68 € | 0,41 € |
| 0,097 | h | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 16,12 € | 1,56 € |
| 0,097 | h | Ayudante montador de aislamientos. | 14,92 € | 1,45 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 5,05 € | 0,10 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 5,15 € | 0,15 € |
| Precio total por m | | | 5,30 € | |
| 7.3 | m | Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. | | |
| 1,050 | m | Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 15,32 € | 16,09 € |
| 0,018 | l | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,68 € | 0,21 € |
| 0,092 | h | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 16,12 € | 1,48 € |
| 0,092 | h | Ayudante montador de aislamientos. | 14,92 € | 1,37 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 19,15 € | 0,38 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 19,53 € | 0,59 € |
| Precio total por m | | | 20,12 € | |
| 7.4 | m | Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. | | |
| 1,050 | m | Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada. | 18,00 € | 18,90 € |
| 0,026 | l | Adhesivo para coquilla elastomérica. | 11,68 € | 0,30 € |
| 0,102 | h | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 16,12 € | 1,64 € |
| 0,102 | h | Ayudante montador de aislamientos. | 14,92 € | 1,52 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 22,36 € | 0,45 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 22,81 € | 0,68 € |
| Precio total por m | | | 23,49 € | |



| | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|--|---------|----------------|
| 7.5 | m² | Aislamiento acústico sobre falso techo formado por panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 90 mm de espesor. | | |
| 1,050 m ² | | Panel compacto de lana mineral Arena, de alta densidad, Arena Master "ISOVER", según UNE-EN 13162, de 90 mm de espesor, resistencia térmica 2,35 m ² K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK). | 11,55 € | 12,13 € |
| 0,075 h | | Oficial 1ª montador de aislamientos. | 16,12 € | 1,21 € |
| 0,075 h | | Ayudante montador de aislamientos. | 14,92 € | 1,12 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 14,46 € | 0,29 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 14,75 € | 0,44 € |
| Precio total por m² | | | | 15,19 € |
| 7.6 | m² | Impermeabilización de la cara interior de muro de hormigón en contacto con el terreno mediante revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, con un rendimiento de 0,8 kg/m², aplicado en tres manos, sobre una mano de imprimación a base de resinas acrílicas, con un rendimiento de 0,2 kg/m². | | |
| 0,200 kg | | Imprimación a base de resinas acrílicas, impermeable al agua de lluvia y permeable al vapor de agua, incolora, de 1,0 kg/l de densidad, aplicada con brocha, rodillo o pistola, para fortalecer, regularizar la porosidad y mejorar la adherencia de los soportes porosos con absorción. | 4,22 € | 0,84 € |
| 0,800 kg | | Revestimiento elástico a base de polímeros y pigmentos, de alta resistencia a la abrasión y resistente a los rayos UV, color a elegir, de 1,45 kg/l de densidad, aplicado con brocha, rodillo o pistola, para tratamiento impermeabilizante y decorativo de muros de hormigón. | 3,20 € | 2,56 € |
| 0,107 h | | Oficial 1ª aplicador de productos impermeabilizantes. | 16,12 € | 1,72 € |
| 0,107 h | | Ayudante aplicador de productos impermeabilizantes. | 14,92 € | 1,60 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 6,72 € | 0,13 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 6,85 € | 0,21 € |
| Precio total por m² | | | | 7,06 € |
| 7.7 | m² | Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura, con geotextil de polipropileno de 120 g/m² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 5 l/(s·m). | | |
| 1,100 m ² | | Lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, con nódulos de 7,3 mm de altura, con geotextil de polipropileno de 120 g/m ² incorporado, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m ² según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 5 l/(s·m). | 4,68 € | 5,15 € |
| 0,182 h | | Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes. | 16,12 € | 2,93 € |
| 0,182 h | | Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes. | 14,92 € | 2,72 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 11,92 € | 0,24 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 12,16 € | 0,36 € |
| Precio total por m² | | | | 12,52 € |



8 Cubiertas

| Código | Ud | Descripción | Total | |
|---------------------|----|---|---------|---------|
| 8.1 | Ud | Encuentro de cubierta plana no transitable, no ventilada, autoprotegida, tipo convencional con sumidero de salida vertical, formado por: pieza de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140), adherida al soporte y sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro adherido a la pieza de refuerzo. | | |
| 0,300 | kg | Imprimación asfáltica, tipo EA, UNE 104231. | 1,28 € | 0,38 € |
| 1,050 | m² | Lámina de betún modificado con elastómero SBS, UNE-EN 13707, LBM(SBS)-40/FP (140), con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 150 g/m², de superficie no protegida. | 9,15 € | 9,61 € |
| 1,000 | Ud | Sumidero de caucho EPDM, de salida vertical, de 80 mm de diámetro, con rejilla plana de caucho EPDM. | 15,23 € | 15,23 € |
| 0,354 | h | Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes. | 16,12 € | 5,71 € |
| 0,354 | h | Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes. | 14,92 € | 5,28 € |
| 0,332 | h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 5,53 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 41,74 € | 0,83 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 42,57 € | 1,28 € |
| Precio total por Ud | | | | 43,85 € |



9 Revestimientos

| Código | Ud | Descripción | | Total |
|---------------------------------|----------------------|--|----------|---------|
| 9.1 | m ² | Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano). | | |
| | 0,180 l | Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola. | 10,04 € | 1,81 € |
| | 0,250 l | Pintura plástica para interior en dispersión acuosa, lavable, tipo II según UNE 48243, permeable al vapor de agua, color blanco, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola. | 5,72 € | 1,43 € |
| | 0,170 h | Oficial 1ª pintor. | 16,12 € | 2,74 € |
| | 0,204 h | Ayudante pintor. | 14,92 € | 3,04 € |
| | 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,02 € | 0,18 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 9,20 € | 0,28 € |
| Precio total por m ² | | | | 9,48 € |
| 9.2 | m ² | Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano). | | |
| | 0,180 l | Emulsión acrílica acuosa como fijador de superficies, incoloro, acabado brillante, aplicada con brocha, rodillo o pistola. | 10,04 € | 1,81 € |
| | 0,250 l | Pintura plástica para interior a base de copolímeros acrílicos dispersados en medio acuoso, de gran flexibilidad, resistencia y adherencia, impermeable al agua de lluvia, resistente a los álcalis, color a elegir, acabado mate, aplicada con brocha, rodillo o pistola. | 7,79 € | 1,95 € |
| | 0,170 h | Oficial 1ª pintor. | 16,12 € | 2,74 € |
| | 0,204 h | Ayudante pintor. | 14,92 € | 3,04 € |
| | 2,000 % | Costes directos complementarios | 9,54 € | 0,19 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 9,73 € | 0,29 € |
| Precio total por m ² | | | | 10,02 € |
| 9.3 | m ² | Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado. | | |
| | 0,015 m ³ | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 € | 1,73 € |
| | 0,210 m ² | Malla de fibra de vidrio tejida, con impregnación de PVC, de 10x10 mm de luz, antiálcalis, de 115 a 125 g/m ² y 500 µ de espesor, para armar revocos tradicionales, enfoscados y morteros. | 1,55 € | 0,33 € |
| | 0,599 h | Oficial 1ª construcción. | 16,12 € | 9,66 € |
| | 0,305 h | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 4,33 € |
| | 2,000 % | Costes directos complementarios | 16,05 € | 0,32 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 16,37 € | 0,49 € |
| Precio total por m ² | | | | 16,86 € |
| 9.4 | m ² | Guarnecido de yeso de construcción B1 maestreado, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos. | | |
| | 0,105 m ² | Malla de fibra de vidrio tejida, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos. | 0,76 € | 0,08 € |
| | 0,012 m ³ | Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1. | 78,89 € | 0,95 € |
| | 0,003 m ³ | Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1. | 88,58 € | 0,27 € |
| | 0,215 m | Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos. | 0,35 € | 0,08 € |
| | 0,404 h | Oficial 1ª yesero. | 16,12 € | 6,51 € |
| | 0,233 h | Ayudante yesero. | 14,92 € | 3,48 € |
| | 2,000 % | Costes directos complementarios | 11,37 € | 0,23 € |
| | 3,000 % | Costes indirectos | 11,60 € | 0,35 € |
| Precio total por m ² | | | | 11,95 € |



| | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|---|----------|----------------|
| 9.5 | m² | Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, sin guardavivos. | | |
| 0,105 m ² | | Malla de fibra de vidrio tejida, de 5x5 mm de luz, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos. | 0,76 € | 0,08 € |
| 0,018 m ³ | | Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1. | 78,89 € | 1,42 € |
| 0,264 h | | Oficial 1ª yesero. | 16,12 € | 4,26 € |
| 0,157 h | | Ayudante yesero. | 14,92 € | 2,34 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 8,10 € | 0,16 € |
| 3,000 % | | Costes indirectos | 8,26 € | 0,25 € |
| Precio total por m² | | | | 8,51 € |
| 9.6 | m² | Base para pavimento de hormigón celular, en capa de 10 cm de espesor. | | |
| 0,10 m ³ | | Hormigón celular. | 34,50 € | 0,49 € |
| 0,057 h | | Peón ordinario construcción. | 14,21 € | 0,81 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 1,30 € | 0,03 € |
| 3,000 % | | Costes indirectos | 1,33 € | 0,04 € |
| Precio total por m² | | | | 1,37 € |
| 9.7 | m² | Solado de baldosas cerámicas de gres rústico de 33,3x33,3 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. | | |
| 0,030 m ³ | | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 € | 3,46 € |
| 1,050 m ² | | Baldosa cerámica de gres rústico, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411. | 8,00 € | 8,40 € |
| 1,000 kg | | Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305. | 0,14 € | 0,14 € |
| 0,001 m ³ | | Lechada de cemento color. | 157,00 € | 0,16 € |
| 0,306 h | | Oficial 1ª solador. | 16,12 € | 4,93 € |
| 0,153 h | | Ayudante solador. | 14,92 € | 2,28 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 19,37 € | 0,39 € |
| 3,000 % | | Costes indirectos | 19,76 € | 0,59 € |
| Precio total por m² | | | | 20,35 € |
| 9.8 | m² | Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 45x45 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 4 cm de espesor y rejuntadas con lechada de cemento de color, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. | | |
| 0,030 m ³ | | Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 € | 3,46 € |
| 1,050 m ² | | Baldosa cerámica de gres esmaltado, 8,00€/m ² , según UNE-EN 14411. | 8,00 € | 8,40 € |
| 1,000 kg | | Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305. | 0,14 € | 0,14 € |
| 0,001 m ³ | | Lechada de cemento de color. | 157,00 € | 0,16 € |
| 0,306 h | | Oficial 1ª solador. | 16,12 € | 4,93 € |
| 0,153 h | | Ayudante solador. | 14,92 € | 2,28 € |
| 2,000 % | | Costes directos complementarios | 19,37 € | 0,39 € |
| 3,000 % | | Costes indirectos | 19,76 € | 0,59 € |
| Precio total por m² | | | | 20,35 € |
| 9.9 | m² | Falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola Armstrong Neever con perfilería tipo entrecalle T-DECOR 15. | | |
| 1,000 ud | | Varilla metálica de acero galvanizado de 6mm de diámetro. | 0,32 € | 0,32 € |
| 4,000 m | | Perfilería vista entrecalle modelo T-DECOR 15. | 0,87 € | 3,48 € |
| 0,600 ud | | Perfilería angular para remates perimetrales.. | 0,62 € | 0,37 € |
| 1,005 m ³ | | Placa de escayola Armstrong Neever. | 5,00 € | 5,25 € |
| 0,306 h | | Oficial 1ª escayolista. | 16,12 € | 4,93 € |
| 0,153 h | | Peón escayolista. | 14,21 € | 2,28 € |



| | | | |
|---|--------------------------------------|---------|----------------|
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 17,23 € | 0,39 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 17,57 € | 0,59 € |
| Precio total por m ² | | | 20,35 € |
| 9.10 m² Falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola nervada de 100x60 cm, colocadas mediante estopadas colgantes al techo. | | | |
| 1,050 m ² | Placa de escayola nervada de 100x60. | 10,20 € | 11,25 € |
| 0,247 h | Oficial 1ª escayolista. | 16,12 € | 3,98 € |
| 0,247 h | Peón escayolista. | 14,21 € | 3,51 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 17,23 € | 0,34 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 17,57 € | 0,53 € |
| Precio total por m ² | | | 18,10 € |



10 Señalización y equipamiento

| Código | Ud Descripción | Total | |
|----------------------------|--|----------|-----------------|
| 10.1 | Ud Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo. | | |
| 1,000 Ud | Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Dama "ROCA", color blanco, de 560x480 mm, con juego de fijación, según UNE 67001. | 121,16 € | 121,16 € |
| 1,000 Ud | Grifería monomando para lavabo, serie M2 "ROCA", acabado cromo-brillo, de 135x184 mm, compuesta de caño, aireador, fijación rápida, posibilidad de limitar la temperatura y el caudal, válvula automática de desagüe de 1/4" accionada mediante varilla vertical-horizontal y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200. | 263,19 € | 263,19 € |
| 1,000 Ud | Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromo, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1. | 13,14 € | 13,14 € |
| 2,000 Ud | Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado. | 12,70 € | 25,40 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalación de aparato sanitario. | 1,05 € | 1,05 € |
| 1,134 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 18,88 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 442,82 € | 8,86 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 451,68 € | 13,55 € |
| Precio total por Ud | | | 465,23 € |
| 10.2 | Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Dama "ROCA", color blanco, de 390x680 mm. | | |
| 1,000 Ud | Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, serie Dama "ROCA", color blanco, de 390x680 mm, asiento y tapa lacados con bisagras de acero inoxidable, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y manguito de PVC con junta, según UNE-EN 997. | 284,18 € | 284,18 € |
| 1,000 Ud | Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado. | 14,50 € | 14,50 € |
| 1,000 Ud | Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro. | 2,85 € | 2,85 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalación de aparato sanitario. | 1,05 € | 1,05 € |
| 1,237 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 20,60 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 323,18 € | 6,46 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 329,64 € | 9,89 € |
| Precio total por Ud | | | 339,53 € |
| 10.3 | Ud Bidé de porcelana sanitaria, para monobloque, serie Dama "ROCA", color, de 360x570 mm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado cromo-brillo, de 91x174 mm y desagüe, acabado blanco. | | |
| 1,000 Ud | Bidé de porcelana sanitaria, para monobloque, serie Dama "ROCA", color, de 360x570 mm, con tapa, con juego de fijación, según UNE 67001. | 109,34 € | 109,34 € |
| 1,000 Ud | Grifería monomando para bidé, serie M2 "ROCA", acabado cromo-brillo, de 91x174 mm, compuesta de caño, aireador, fijación rápida, posibilidad de limitar la temperatura y el caudal, válvula automática de desagüe de 1/4" accionada mediante varilla vertical-horizontal y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200. | 281,57 € | 281,57 € |
| 1,000 Ud | Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, acabado blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1. | 2,30 € | 2,30 € |
| 2,000 Ud | Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado. | 12,70 € | 25,40 € |
| 1,000 Ud | Material auxiliar para instalación de aparato sanitario. | 1,05 € | 1,05 € |
| 1,134 h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 18,88 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 438,54 € | 8,77 € |
| 3,000 % | Costes indirectos | 447,31 € | 13,42 € |
| Precio total por Ud | | | 460,73 € |

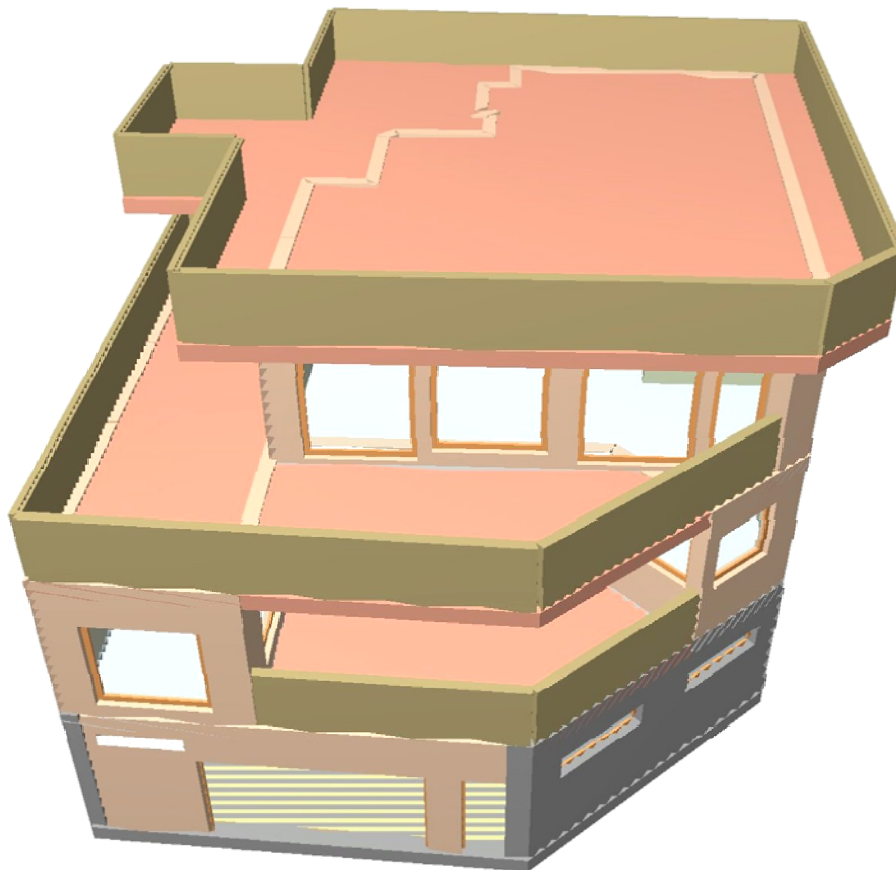


| | | | | |
|----------------------------|-----------|--|----------|-----------------|
| 10.4 | Ud | Bañera acrílica oval con hidromasaje modelo Georgia "ROCA", color blanco, de 185x80 cm, asas cromadas, equipada con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado brillo, de 190x293 mm. | | |
| 1,000 | Ud | Bañera de acero modelo Swing "ROCA", color blanco, de 170x75 cm, asas cromadas, con apoyabrazos integrales y fondo antideslizante, según UNE-EN 14516, incluso toma de conexión a tierra. | 167,41 € | 167,41 € |
| 1,000 | Ud | Grifería monomando para baño/ducha, serie M2 "ROCA", acabado brillo, de 190x293 mm, compuesta de mezclador de baño/ducha con caño, aireador, inversor automático baño/ducha, posibilidad de limitar la temperatura y el caudal y equipo de ducha formado por mango de ducha, soporte y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287. | 453,80 € | 453,80 € |
| 1,000 | Ud | Desagüe automático de latón-cobre para bañera, acabado cromado. | 78,80 € | 78,80 € |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para instalación de aparato sanitario. | 1,05 € | 1,05 € |
| 1,237 | h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 20,60 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 721,66 € | 14,43 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 736,09 € | 22,08 € |
| Precio total por Ud | | | | 758,17 € |
| 10.5 | Ud | Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Easy "ROCA", color blanco, de 80x80x12 cm, equipado con grifería monomando, serie M2 "ROCA", acabado brillo, de 107x275 mm. | | |
| 1,000 | Ud | Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Easy "ROCA", color blanco, de 80x80x12 cm, según UNE 67001. | 72,57 € | 72,57 € |
| 1,000 | Ud | Grifería monomando para ducha, serie M2 "ROCA", acabado brillo, de 107x275 mm, posibilidad de limitar la temperatura y el caudal y equipo de ducha formado por mango de ducha, soporte y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287. | 372,53 € | 372,53 € |
| 1,000 | Ud | Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm. | 42,57 € | 42,57 € |
| 1,000 | Ud | Material auxiliar para instalación de aparato sanitario. | 1,05 € | 1,05 € |
| 1,134 | h | Oficial 1ª fontanero. | 16,65 € | 18,88 € |
| 2,000 | % | Costes directos complementarios | 507,60 € | 10,15 € |
| | | 3,000 % Costes indirectos | 517,75 € | 15,53 € |
| Precio total por Ud | | | | 533,28 € |



11 Urbanización interior de la parcela

| Código | Ud Descripción | Total | |
|----------------------------|--|----------|-----------------|
| 11.1 | Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. | | |
| | 0,675 m ³ Hormigón HA-30/B/20/IIIb+Qb, fabricado en central con cemento SR. | 90,48 € | 61,07 € |
| | 2,250 m ² Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. | 3,66 € | 8,24 € |
| | 0,173 m ³ Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR. | 86,40 € | 14,95 € |
| 220,000 Ud | Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1. | 0,38 € | 83,60 € |
| | 0,176 m ³ Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6. | 115,30 € | 20,29 € |
| | 0,063 m ³ Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, confeccionado en obra con 450 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/3. | 149,30 € | 9,41 € |
| 1,000 Ud | Anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² . | 39,59 € | 39,59 € |
| 1,000 Ud | Cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² . | 55,92 € | 55,92 € |
| 1,000 Ud | Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro exterior y 40 mm de altura, paso libre de 550 mm, para pozo, clase B-125 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco sin cierre ni junta. | 47,00 € | 47,00 € |
| 4,000 Ud | Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917. | 4,65 € | 18,60 € |
| 0,218 h | Camión con grúa de hasta 6 t. | 49,45 € | 10,78 € |
| 6,905 h | Oficial 1ª construcción de obra civil. | 16,12 € | 111,31 € |
| 3,452 h | Ayudante construcción de obra civil. | 14,92 € | 51,50 € |
| 2,000 % | Costes directos complementarios | 532,26 € | 10,65 € |
| | 3,000 % Costes indirectos | 542,91 € | 16,29 € |
| Precio total por Ud | | | 559,20 € |



VI. BIBLIOGRAFÍA Y CATÁLOGOS



Proyecto Fin de Carrera: Edificio plurifamiliar. Ventilación de las viviendas según el Código Técnico de la Edificación.

VI. BIBLIOGRAFÍA Y CATÁLOGOS





BIBLIOGRAFÍA.

Para la realización del presente Proyecto se ha consultado la siguiente bibliografía:

- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006. Publicado en el BOE del 17 de marzo de 2006, todos sus documentos que se indican a continuación:
 - Código Técnico de la Edificación DB-SE (Seguridad estructural).
 - Código Técnico de la Edificación DB-SE-AE (Acciones en la edificación).
 - Código Técnico de la Edificación DB-SE-C (Cimientos).
 - Código Técnico de la Edificación DB-SE-A (Aceros).
 - Código Técnico de la Edificación DB-SE-F (Fábrica).
 - Código Técnico de la Edificación DB-SI (Seguridad en caso de incendio).
 - Código Técnico de la Edificación DB-SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad).
 - Código Técnico de la Edificación DB-S (Salubridad).
 - Código Técnico de la Edificación DB-HR (Protección frente el ruido).
 - Código Técnico de la Edificación DB-HE (Ahorro de energía).
- EHE-08.
- NTE – EHU.
- NTE – CCP.
- NCSE – Acción Sísmica.
- Apuntes de Estructuras I Y II de Arquitectura Técnica de la U.P.C.T.
- Apuntes de Oficina Técnica de Arquitectura Técnica de la U.P.C.T.
- Apuntes de Construcción II Y III de Arquitectura Técnica de la U.P.C.T.
- Apuntes de Instalaciones de Arquitectura Técnica de la U.P.C.T.
- Apuntes de Presupuestos y Mediciones de Arquitectura Técnica de la U.P.C.T.
- CYPE 2013 VERSIÓN M, Cálculo de estructuras de hormigón con CYPECAD.
- Curso de Certificación Energética de Edificios Existentes. Método Simplificado CE³X, de José Mateo Martínez Molina I.T.I.
- Programa informático CE³X VERSIÓN 1.0, Cálculo de Certificación Energética de Edificios por el método simplificado.
- Proyecto Básico de Obra Nueva para Gimnasio y Núcleo de Comunicación Vertical en el Colegio Adoratrices de Cartagena. De Alfredo Leceta Fernández.



VI. BIBLIOGRAFÍA Y CATÁLOGOS

- Proyecto Básico y de Ejecución de 24 viviendas, oficinas, locales comerciales y planta de sótano, en Cartagena. De Martín Lejarraga.
- “Instalaciones de Fontanería, Saneamientos y Calefacción” de Franco Martín Sánchez editado por EUATM.
- Libro: Instalaciones de Fontanería, Saneamiento y Calefacción de Franco Martín Sanchez.
- Página web de la empresa suministradora de agua en Cartagena Aquagest: <http://www.aquagest.es>.
- Reglamento de las Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) aprobado por el Real Decreto 842/2002 el 2 de agosto y publicado en el BOE nº 224 de 18 de septiembre de 2002 de conformidad con el Consejo de Estado.
- Normas UNE de referencia utilizadas en el REBT.
- Manual Técnico del Electricista: Tomo-1 Instalaciones Eléctricas de Interior.
- Página web de la empresa suministradora de electricidad en Cartagena Iberdrola: <http://www.iberdrola.es>.
- Proyecto de Instalación Eléctrica en baja tensión para Oficinas y Nuevos Vestuarios en el C.I. Repsol Petróleo de Cartagena.
- Libro “Banco de Detalles Arquitectónicos” de F. Alcalde.
- Libro: Instalaciones de Paneles Solares Térmicos de Tomás Perales Benito
- Curso para instaladores de la empresa Cedic
- Manual de Energía Solar de Salvador Escoda S.A
- Catálogo de energía solar térmica de JUNKERS. <http://www.junkers.es>.
- Catalogo de Soluciones y Productos de Simón S.A. <http://www.simon.es>.
- Catálogo de ventilación en viviendas AIR-IN. <http://www.air-in.es>.
- Catálogo de ventilación en viviendas Eunavent. <http://www.eunavent.es>.
- Catálogo de ventilación en viviendas France-Air. <http://www.france-air.com>.
- Catálogo de ventilación en viviendas SOLER&PALAU. <http://www.soler&palau.es>.
- Catálogo de puertas y armarios en viviendas OBLAK. <http://www.oblak.com.ar>
- Catálogo de puertas de garaje Hormann. <http://www.hormann.es>.
- Catálogo de ventanas y puertas de aluminio Alualba. <http://www.alualba.es>.
- Catálogo de falsos techos y aislamiento. <http://www.isober.net>.
- Catálogo de sanitarios Roca. <http://www.roca.es>.